November 15-19, 2022

7th INTERNATIONAL MUĞLA BEEKEEPING & PINE HONEY CONGRESS

7. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi



PROCEEDINGS & ABSTRACTS

BİLDİRİLER VE ÖZETLER

7. ULUSLARARASI MUĞLA ARICILIK VE ÇAM BALI KONGRESİ

15-19 Kasım 2022, Marmaris/Muğla – TÜRKİYE

BİLDİRİLER & ÖZETLER

Düzenleyen Kuruluşlar

DESTEKLEYEN KURUMLAR

7th INTERNATIONAL MUGLA BEEKEEPING & PINE HONEY CONGRESS

15-19 November 2022, Marmaris/Muğla – TÜRKİYE

PROCEEDINGS & ABSTRACTS

Organized By

Supported By

SPONSORLAR / SPONSORS

ALTIN SPONSOR

BEE'O PROPOLİS

BEE&YOU
FROM THE FASCINATING ANATOLIA

GÜMÜŞ SPONSORLAR

ARICA
BIOTECHNOLOGY

30 Gün Bal
Çalgalar

ÖDÜL TÖRENİ SPONSORU

7Bahar
1964
Manavlar

EDİTÖRLER / EDITORS

Dr. Mustafa AVCI
Dr. Mehmet KORKMAZ
Dr. Şükran OĞUZOĞLU

Tasarım & Dizgi
Cover design & Layout

Süleyman Uysal

Copyright © 2023

Bu kitapta yer alan özet ve tam metin bildirilerdeki fikir ve görüşler yazarların kendilerine aittir.
The authors are solely responsible for the content of their manuscripts and the opinions expressed.

YAYINLAYAN / PUBLISHED BY

Muğla İli Arı Yetiştiricileri Birliği, Muğla, TÜRKİYE
Mugla Beekeeping Association, Mugla, TÜRKİYE

Telefon: (+90) 252 212 64 85
E-mail: maybir@maybir.org.tr
URL: http://maybir.org.tr

e-ISBN: XXXXXXXXXXX

KONGRE ONUR KURULU / CONGRESS HONOR COMMITTEE

Orhan TAVLI
Muğla Valisi / Muğla Governor

Prof. Dr. Turhan KAÇAR
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörü / Rector of Muğla Sıtkı Koçman University

DÜZENLEME KURULU / ORGANIZING COMMITTEE

Kongre Başkanı / Congress President

Ziya ŞAHİN
Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği Yönetim Kurulu Başkanı /
President of Turkish Beekeeping Association

Prof. Dr. Mustafa AVCI
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi / Isparta University of Applied Sciences

Prof. Dr. Mehmet Emin Duru
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi / Muğla Sıtkı Koçman University

Prof. Dr. Mehmet KORKMAZ
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi / Isparta University of Applied Sciences

Prof. Dr. Banu YÜCEL
Ege Üniversitesi / Ege University

Veli TÜRK
Muğla İli Arı Yetiştiricileri Birliği / Muğla Province Beekeepers' Association

Barış SAYLAK
Muğla İl Tarım ve Orman Müdürlüğü / Muğla Directorate of Provincial Agricultural and Forestry

Özgür AKDOĞAN
Güney Ege Kalkınma Ajansı / Muğla Province Beekeepers' Association

Yıldırım YILDIRIM
Muğla İli Arı Yetiştiricileri Birliği / Muğla Province Beekeepers' Association

Yaşar KARAYİĞİT
Muğla İli Arı Yetiştiricileri Birliği / Muğla Province Beekeepers' Association

Yasin KIRGIZ
Muğla İli Arı Yetiştiricileri Birliği / Muğla Province Beekeepers' Association

Ayşe ŞİMŞEK
Muğla İli Arı Yetiştiricileri Birliği / Muğla Province Beekeepers' Association

BİLİM KURULU

Prof. Dr. Mustafa AVCI (Başkan)
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Nevzat ARTIK
Ankara Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Levent AYDIN
Uludağ Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Mehmet Emin DURU
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Ahmet GÜLER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Sevgi KOLAYLI
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Mehmet KORKMAZ
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Mehmet ÖZTÜRK
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Gamze SANER
Ege Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Halil YENİNAR
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Banu YÜCEL
Ege Üniversitesi, Türkiye

Doç. Dr. Gülsen TEL ÇAYAN
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye

Doç. Dr. Aslı ÖZKÖK
Hacettepe Üniversitesi, Türkiye

Dr. Ali KORKMAZ
Samsun Büyükşehir Belediyesi Tarımsal Hizmetler Daire Başkanlığıı, Türkiye

Norberto Luis GARCIA
Apimondia Arıcılık Ekonomisi Komisyon Başkanı, Arjantin

Geraldine WRIGHT
Apimondia Arı Biyolojisi Komisyon Başkanı, Avusturya

Fani HATJINA
Apimondia Arı Sağlığı Komisyon Başkanı, Yunanistan

Lucas Alejandro GARIBALDI
Apimondia Polinasyon ve Arı Florası Komisyon Başkanı, Arjantin

Etienne BRUNEAU
Apimondia Teknoloji ve Kalite Komisyon Başkanı, Belçika

Chiristina MATEESCU
Apimondia Apiterapi Komisyon Başkanı, Romanya

Nicola J. BRADBEAR
Apimondia Kırsal Kalkınma Komisyon Başkanı, İngiltere

SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Dr. Mustafa AVCI (Başkan)
Isparta University of Applied Sciences, Türkiye

Prof. Dr. Nevzat ARTIK
Ankara University, Türkiye

Prof. Dr. Levent AYDIN
Uludağ University, Türkiye

Prof. Dr. Mehmet Emin DURU
Muğla Sıtkı Koçman University, Türkiye

Prof. Dr. Ahmet GÜLER
Ondokuz Mayıs University, Türkiye

Prof. Dr. Sevgi KOLAYLI
Karadeniz Technical University, Türkiye

Prof. Dr. Mehmet KORKMAZ
Isparta University of Applied Sciences, Türkiye

Prof. Dr. Mehmet ÖZTÜRK
Muğla Sıtkı Koçman University, Türkiye

Prof. Dr. Gamze SANER
Ege University, Türkiye

Prof. Dr. Halil YENİNAR
Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Türkiye

Prof. Dr. Banu YÜCEL
Ege University, Türkiye

Doç. Dr. Gülsen TEL ÇAYAN
Muğla Sıtkı Koçman University, Türkiye

Doç. Dr. Aslı ÖZKÖK
Hacettepe University, Türkiye

Dr. Ali KORKMAZ
Samsun Metropolitan Municipality, Türkiye

Norberto Luis GARCIA
Apimondia, Beekeeping Economy

Geraldine WRIGHT
Apimondia, Bee Biology

Fani HATJINA
Apimondia, Bee Health

Lucas Alejandro GARIBALDI
Apimondia, Pollination and Bee Flora

Etienne BRUNEAU
Apimondia, Technology and Quality

Chiristina MATEESCU
Apimondia, Apitherapy

Nicola J. BRADBEAR
Apimondia, Rural development

ÖNSÖZ

15-19 Kasım 2022 tarihleri arasında Muğla-Marmaris'te düzenlediğimiz "7. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi'ne" katılımınız ve ilginiz için teşekkür ederiz.

2008 yılında düzenlemeye başladığımız "Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi" günümüzde adından söz ettiren, dünyadaki arıcılık kongreleri arasında farklılık yaratan, sektörün tüm paydaşlarını kucaklayan, dünya markası bir kongre olmayı başarmıştır. Her düzenlenen kongrede, katılımcı sayısı, stant sayısı, katılan yabancı ülke ve delege sayısı, yerli ve yabancı bildiri sayısı bakımından çok başarılı bir yükseliş trendi yakalamıştır. Böylelikle "Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi" "Apimondia Kongresi"nden sonra arıcılık alanında, düzenli olarak organize edilen yüksek katılımlı uluslararası bir kongre olma başarısını yakalamış ve bu başarıyı her seferinde daha ileriye götürme gayreti içerisindedir.

Kongre sürecinde sektörün uluslararası düzeyde tüm paydaşlarının buluşması, arıcılarımızın teorik bilgi edinmelerinin yanı sıra uygulama ile ilgili konularda da deneyimlerini arttırmaları hedeflenmiştir. Bu amaçla, bir önceki kongremizde olduğu gibi konaklama ağırlıklı bir katılım sağlanarak Türkiye ve Dünya arıcılığının teknik ve ekonomik sorunlarının, konularında uzman, ulusal ve uluslararası bilim insanlarının ve arıcıların katılımı ile tartışma ve fikir paylaşımına açık bir kamp havası yaratılmıştır.

Apimondia (Dünya Arıcılar Birliği) Komisyon Başkanları ile birlikte üst yönetim kadrosu kongreye katılarak dünya arıcılığının bugünkü durumu hakkında bilgi vermişlerdir. Kongrede çağrılı bildiriler ve Bilim Kurulu tarafından titizlikle seçilmiş sözlü ve poster bildiriler yer almıştır.

Arıcılık sektöründe faaliyet gösteren ulusal ve uluslararası firmaların ürünlerini ve çalışmalarını tanıtabilecekleri stantların açılması amacıyla geniş bir sergi alanı oluşturulmuştur. Ulusal ve uluslararası ticari bağlantılar yapmak isteyen stant katılımcıları ve/veya stant almadan katılan firma yetkililerini öncelikle bölge işletmecisi ile buluşturmak, kalıcı ticari bağlantılar başlatılabilmesine vesile olmak kongrenin en önemli sorumluluklarından biri olmuştur.

Ülkemiz ve Dünya arıcılığının teknik ve ekonomik sorunları ile çözüm yollarının tartışıldığı, Muğla çam balının uluslararası düzeyde tanıtıldığı "7. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi" ne katıldığınız için tekrar teşekkür eder saygılar sunarız.

DÜZENLEME KURULU ADINA
KONGRE BAŞKANI

Ziya ŞAHİN
Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği
Yönetim Kurulu Başkanı

7. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi

7th International Mugla Beekeeping & Pine Honey Congress

İÇİNDEKİLER

CONTENTS

SÖZLÜ BİLDİRİLER / ORAL PRESENTATIONS

Sayfa/Page

The advantages and disadvantages of bee venom collection techniques
Arı zehiri toplama tekniklerinin avantaj ve dezavantajları
Gökhan AYDOĞDU, Hasan Hüseyin ORUÇ 1

Diversification of Beekeeping Products in Adıyaman: Honey Bee Venom Production
Adıyaman'da Arıcılık Ürünlerinin Çeşitlendirilmesi: Arı Zehri Üretimi
Atilla ÖZTOKMAK, Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR, Ela TOHUMCU, Öznur ÇAĞLAR, Mehmet ASLAN, Naime ALTUNTOP, Ramazan Bestami KARAHAN 3

Determination of the Retinue Pheromones in Queens Reared in Spring and Summer Seasons and Stored in Kirchain Mating Boxes and Reservoir Colonies
Anadolu Balarısından (Apis mellifera anatoliaca) Doğal Olarak Elde Edilen Arı Zehirlerinin Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi
Aslı Elif TANUĞUR SAMANCI, Meral KEKEÇOĞLU, Taylan SAMANCI 4

Causes of Crystalization in Honey and New Approaches to Prevent
Balda Kristallenme Nedenleri ve Önlemede Yeni Yaklaşımlar
Mahir Murat CENGİZ, Murat TOSUN 5

Investigation of culturable GIS microbial flora in bee samples taken from sudden bee deaths in Adana and the importance of GIS flora in bee health
Adana'da ani arı ölümlerinden alınan arı örneklerinde kültürlenebilir GİS mikrobiyal florasının araştırılması ve GİS florasının arı sağlığındaki önemi
Şengül ALPAY KARAOĞLU, Arif BOZDEVECİ, Şeyma SUYABATMAZ 6

Investigation of the Complementary Role of Chitosan and Herbal Extracts Composition Against Varroa destructor
Kitosan ve Bitkisel Ekstraktlar Bileşiminin Varroa destructor Mücadelesindeki Tamamlayıcı Rolünün Araştırılması
Aslı ÖZKIRIM, Billur KÜÇÜKÖZMEN 8

Bacteria for bees: Effective Bee Probiotics
Arılar İçin Bakteriler: Etkin Arı Probiyotiği
İhsan Soytemiz 10

The Rational Use of Oxalic Acid Against to *"Varroa destructor"*; Regional Scale Pilot Scheme
Varroa destructor ile Mücadelede Oksalik Asitin Rasyonel Kullanım Seçenekleri; Bölgesel Ölçekte Pilot Uygulama
FatihYILMAZ, Sedat SEVİN, Gökhan AKDENİZ, S. Hasan ÖZTÜRK, Ahmet KUVANCI, Hasan ESE, Mücahit BULDAĞ, Gülden AYVAZ BAYKAL 12

Changing Environmental Conditions and Sustainability of Beekeeping
Değişen Çevre Şartları ve Arıcılığın Sürdürülebilirliği
Mustafa KÖSOĞLU 14

The Relationship Between Honey bees Colony Loss and Diseases
Bal Arısı Koloni Kayıplarının Hastalıklar ile İlişkisi
Tuğçe OLGUN, Miray DAYIOĞLU, Çiğdem TAKMA, Ali KANTAR 15

Bee Deaths In Our Country Causes And Solutıons
Ülkemizdeki Arı Ölümleri Nedenleri ve Çözüm Önerileri
Ali KORKMAZ 16

Approaches to Licensed Warehousing System in terms of Pine Honey Sector
Lisanslı Depoculuk Sistemine Çam Balı Sektörü Açısından Yaklaşımlar
Emre GÖKSU, Gamze SANER 17

Nomad Beekeeping, Accommodation Problems and Solution Proposals Through The Eyes of A Manufacturer
Üretici Gözüyle Göçer Arıcılık, Konaklama Sorunları ve Çözüm Önerileri
Mehmet Ali AKKAYA, Mehmet TOMBAK, Birnaz TOMBAK 23

Flexible Colony Management
Esnek Koloni Yönetimi
Şamil Tunçay BEŞTOY 24

Competitiveness in Api Tourism: The Case of Türkiye
Arı Turizminde Rekabet Edebilirlik: Türkiye Örneği
Büşra UZUN 25

Development of Cream Formulations Enriched with Honeybee *(Apis Mellifera L.)* Venom and Bee Products
Bal Arısı (Apis Mellifera L.) Zehiri ve Arı Ürünleri ile Zenginleştirilmiş Krem Formülasyonlarının Geliştirilmesi
Aslı Elif TANUĞUR SAMANCI, Meral KEKEÇOĞLU 26

A New Approach to Skin Rejuvenation Effect with Honey Bee Silk Skin Cream
Bal Arısı İpeği Cilt Kremi ile Cilt Yenileyici Etkiye Yeni Bir Yaklaşım
Gülsüm Merve BOYRACI, Atiye DEGIRMENCI, Oktay YILDIZ 28

Biological Activities and Properties of Bee Products
Arı Ürünlerinin Biyolojik Aktiviteleri ve Özellikleri
Aslı ÖZKÖK 29

Legislation on Bees and Bee Products in The World and ISO TC 34/SC19 Bees and Bee Products Committee Works
Dünyada Arı ve Arı Ürünleri Mevzuatı ve ISO TC 34/SC19 Arı ve Arı Ürünleri Kurulu Çalışmaları
Nevzat ARTIK 30

Effect of Heat Treatment on Invertase, Diastase, and HMF (Hydroxymethylfurfural) in Honey Harvested in Türkiye
Türkiye'de Hasat Edilen Ballarda Isıl İşlemin İnvertaz, Diastaz ve HMF (Hidroksimetilfurfural) Üzerine Etkisi
Aslı Elif TANUĞUR SAMANCI, Özgül UÇURUM, Nagihan UĞUR, Azad AKBAL, Serhat KOÇER, Ömer Şerif AYDIN, Elif YORULMAZ ÖNDER 32

What is β -fruktofuranosidase, and what is its role in honey adulteration?
β -fructofuranosidase nedir, bal tağşişinde ne gibi bir önemi vardır?
Mehmet ÖZTÜRK, Özge TOKUL-ÖLMEZ, Cansel ÇAKIR, Bihter ŞAHİN, Fatma AYDOĞMUŞ-ÖZTÜRK, Mehmet Emin DURU 33

What is honey α-Amylase? Can the adulteration of honey with foreign α- amylase be determined?
Balda bulunan α -Amilaz nedir, balın yabancı □-amilaz ile tağşişi belirlenebilir mi?
Mehmet ÖZTÜRK, Cansel ÇAKIR, Özge TOKUL-ÖLMEZ, Fatma AYDOĞMUŞ-ÖZTÜRK, Dilaycan ÇAM, Kübra TUNA, Mehmet Emin DURU 35

Food Safety in Bee and Apitherapy Products
Arı Ürünlerinde Gıda Güvenliği ve Apiterapi Ürünleri
Nevzat ARTIK 37

Geographical and Botanical Origin of Turkish Propolis
Türk Propolisinin Coğrafi ve Botanik Kökeni
Aslı ÖZKÖK1, Aslı Elif TANUĞUR SAMANCI, Sevgi KOLAYLI 39

The Factors Effecting Therapeutic Value of Honey Bee Venom
Arı Zehrinin Terapötik Değerini Etkileyen Faktörler
Meral KEKEÇOĞLU, Tuğçe ÇAPRAZLI.....41

Determination of Beekeepers' Preference Toward Bee Venom Production in Türkiye
Türkiye'de Arıcılık Yapan İşletmelerin Arı Zehiri Üretme Eğilimin Belirlenmesi
Ekin VAROL, Zekiye ŞENGÜL2, Banu YÜCEL 42

The effects of some supplementary feed premixes on honey bee *(Apis mellifera* L.*)* colony behavior, performances and Varroa mite infestation
Bazı Destekleyici Yem Premikslerinin Bal Arısı (Apis mellifera L.) Koloni Davranışı, Performansları ve Varroa Akarına Karşı Etkileri
Ahmet GÜLER, Gökhan KAVAK, Abdurrahman AYDIN, Selim BIYIK, Hasan ÖNDER.....43

Dissemination The Use of Honey Bees in Cherry Pollination Kocaeli/Türkiye)
Bal Arılarının Kiraz Polinasyonundaki Kullanımının Yaygınlaştırılması (Kocaeli/Türkiye)
ARZU Yüce MORKOYUNLU, Ece GEZGİN DEMİR, Ahmet KUVANCI..... 44

Spring Colony Population Dynamics and Wintering Parameters in Honey Bee Colonies Overwintered at Different Climate & Altitudes in the Eastern Mediterranean Region of Türkiye
Türkiye'de Doğu Akdeniz Bölgesinde Farklı İklim ve Yükseltilerde Kışlatılan Bal Arısı Kolonilerinde İlkbahar Koloni Populasyon Dinamiği ve Kışlama Parametreleri
Halil YENİNAR, Hamza BAŞARAN.....46

Antimicrobial Activities of Anatolian Astragalus Honey
Anadolu Geven Ballarının Antimikrobiyal Aktiviteleri
Begüm Hazar ÇİFTÇİ, Özgür CEYLAN, Meltem TAŞ-KÜÇÜKAYDIN, Selçuk KÜÇÜKAYDIN, Mehmet Emin DURU.....48

Investigation of Nutritional and Antioxidant Properties of Anatolian Bee Bread
Anadolu Arı Ekmeğinin Besleyici ve Antioksidan Özelliklerinin Araştırılması
Aslı Elif TANUĞUR SAMANCI, Mehmet BEYKAYA, Taylan SAMANCI, Elif YORULMAZ ÖNDER, Emine Merve UZUN, Fatih TOSUN.....50

Phenolic composition and nutritional properties of bee bread obtained from Bayburt region of TÜRKİYE
Türkiye'nin Bayburt yöresinden elde edilen arı ekmeğinin fenolik bileşimi ve besinsel özellikleri
Meltem ARIKAN MALKOÇ, Meltem UÇAR, Yakup KARA 51

Phenolic Composition and Antioxidant Activities of Cotton Honeys
Pamuk Ballarının Fenolik Bileşenleri ve Antioksidan Aktiviteleri
Meltem TAŞ-KÜÇÜKAYDIN, Selçuk KÜÇÜKAYDIN, Fatih ÇAYAN, Gülsen TEL-ÇAYAN, Mehmet ÖZTÜRK, Mehmet Emin DURU.....52

Antioxidant, Antimicrobial, Antiviral and Anti-diabetic Properties of Anatolian Propolis
Anadolu Propolisinin Antioksidan, Antimikrobiyal, Antiviral ve Antidiyabetik Özellikleri
Sevgi KOLAYLI.....54

Antimicrobial and Antiquorum Sensing Activities of *Nigella sativa* (black cumin) Honey
Nigella sativa (Çörek otu) Balının Antimikrobiyal ve Antiquorum Sensing aktiviteleri
Ülkü Zeynep ÜREYEN ESERTAŞ, Aslı ÖZKIRIM, Sevgi KOLAYLI.....55

Morphological characterization of some Anatolian honey bee *(Apis mellifera L.)* subspecies and genotypes
Bazı Anadolu Bal Arısı (Apis mellifera L.) Irk ve Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu
Aziz GÜL, Ahmet GÜLER, Hasan ÖNDER, Levent MERCAN, Fulya ÖZDİL, Kemal KARABAĞ, Meral KEKEÇOĞLU, Ahmet KUVANCI, Servet ARSLAN, Samet OKUYAN, Selim BIYIK, Gökhan AKDENİZ, Alaeddin YÖRÜK, Hasan ESSE, Abdurrahman AYDIN, Gökhan KAVAK, Emre UĞURLUTEPE, Fatih BİLGE, Raziye IŞIK 56

The Effect of Different Nutrient Supplementation on Avarice and Stress Protein (HSP 70) in Efe Honey Bee *(Apis mellifera* L. *anatolica)*
Efe Bal Arısında (Apis mellifera L. anatolica) Farklı Besin Maddesi Desteğinin Hırçınlık ve Stres Proteini (HSP 70) Üzerine Etkisi
Miray DAYIOĞLU, Tuğçe OLGUN, Nazmiye GÜNEŞ, Çiğdem TAKMA.....60

Investigation of Some Reproductive Characteristics of Queen Bees *(Apis mellifera* L.*)* Reared in Production Season in the Mediterranean Region
Akdeniz Bölgesinde Üretim Döneminde Yetiştirilen Ana Arıların (Apis mellifera L.*) Bazı Üreme Özelliklerinin İncelenmesi*
Servet ARSLAN, Mahir Murat CENGİZ 62

Geographical Indications in the Beekeeping Sector in Türkiye and Possible Effects on Rural Development
Türkiye'de Arıcılık Sektöründe Coğrafi İşaretler ve Kırsal Kalkınmaya Olası Etkileri
Figen ÇUKUR, Tayfun ÇUKUR 63

Protistan Pathogens of Honey Bees: Ignored Disease Factors in Türkiye
Bal Arılarının Protistan Patojenleri: Türkiye'de Göz Ardı Edilen Hastalık Etmenleri
Mustafa YAMAN 64

Effects of Pesticide Use on Honey Bees
Pestisit Kullanımının Bal Arıları Üzerine Etkileri
Ekin VAROL, Neslihan ÖZSOY, Banu YÜCEL 66

Neonicotinoid Pesticides and Their Effects on Honey Bees
Neonikotinoid Pestisitler ve Bal Arısına Etkileri
Gamze ERTEM 68

Determination of the Efficiency of Different Methods Against Greater Wax Moth *(Galleria mellonella* L.*)* in Honeycombs
Peteklerde Büyük Mum Güvesi (Galleria mellonella L.*)'ne Karşı Uygulanan Farklı Yöntemlerin Etkinliğinin Belirlenmesi*
Neslihan ÖZSOY, Banu YÜCEL, Çiğdem TAKMA, Ünal KARIK, Levent AYDIN, Belgin GÜNBEY 70

Revealing of the Biological Properties and the Predominant Phenolic Markers of Turkish Pine Honeys
Türk Çam Ballarının Biyolojik Özelliklerinin ve Baskın Fenolik Belirteçlerinin Ortaya Çıkarılması
Huseyin SAHİN, Asli OZKOK, Asli Elif TANUGUR SAMANCİ, Elif YORULMAZ ONDER, Sevgi KOLAYLI 73

Anti-Inflammatory Activities of Monofloral Honeys
Monofloral Balların Anti-inflamatuar Aktiviteleri
Büşra EROĞLU, Meltem TAŞ-KÜÇÜKAYDIN, Selçuk KÜÇÜKAYDIN, Gülsen TEL-ÇAYAN, Yeşim TEMEL, Mehmet Emin DURU 75

Cytotoxic and Apoptotic Potentials of Anatolian Bee Venom Samples Belonging to Regional Races and Ecotypes in Türkiye
Türkiye'deki Bölgesel Irk ve Ekotiplere Ait Anadolu Arı Zehiri Örneklerinin Sitotoksik ve Apoptotik Potansiyelleri
Dila ÇAĞLAR, Ekin VAROL, Banu YÜCEL, Ayşe NALBANTSOY 77

Preparation of A New Apitherapeutic Product Using Honey and Red Pine *(Pinus brutia)* Cones
Bal ve Kızılçam (Pinus brutia) Kozalakları Kullanarak Yeni Bir Apiterapik Ürün Oluşturulması
Dilaycan ÇAM, Cansel ÇAKIR, Yusuf SICAK, Mehmet ÖZTÜRK 78

Investigation of the Synergistic Effect of Bee Venom and Docetaxel against the Human Prostate Cancer Cell Line PC-3: An in vitro Study
Arı Zehri ve Dosetaksel'in İnsan Prostat Kanseri Hücre Hattı PC-3'e Karşı Sinerjik Etkisinin Araştırılması: Bir İn-vitro Çalışma
Dilek KABAKCI, Ahmet ÇETİN, Mehmet KUZUCU 80

Production and Certification of Reference Materials for Detection of Adulteration in Honey and Other Sugary Foods
Bal ve Diğer Şekerli Gıdalarda Tağşiş Tespiti İçin Referans Malzemelerin Üretimi ve Sertifikalandırılması
Adnan ŞİMŞEK, Mine BİLSEL 81

Determination of Honey Adulteration with Corn Syrups using FTIR-ATR Spectroscopy
Bala Mısır Şurubu İlavesinin FTIR-ATR Spektroskopisi ile Belirlenmesi
Simge ÇİMEN, Gizem Simge KILINÇ, Neriman BAĞDATLIOĞLU 83

Honey does not Contain Starch-based Oligosaccharides: Adulteration Determination of Honey by Starch-Based Sugars
Bal, Nişasta Bazlı Oligosakkaritler İçermez: Nişasta Bazlı Şekerlerin Belirlenmesiyle Balın Tağşişinin Tespiti
Cansel ÇAKIR, Özge TOKUL-ÖLMEZ, Bihter ŞAHİN, Mehmet Emin DURU, Mehmet ÖZTÜRK.....84

Adulteration of Honey to Stop the Formation of HMF (hydroxymethylfurfural)
HMF (hidroksimetilfurfural) Oluşumunu Durdurmak İçin Balın Cevherle Tağşiş Edilmesinin Belirlenmesi
Kübra TUNA, Cansel ÇAKIR, Mehmet ÖZTÜRK 86

Preventing False Positivity in C4 Test For Pine Honey by Developing a Modified Sample Preparation Method
Modifiye Numune Hazırlama Yönteminin Geliştirilmesi ile C4 Testinde Karşılaşılan Çam Balındaki Yanlış Pozitifliğin Önlenmesi
İsmail Emir AKYILDIZ, Özge ERDEM, Sinem RADAY, Sezer ACAR, Dilek UZUNÖNER, Emel DAMARLI.....88

Chemical Content, Antimicrobial and Antioxidant Activity of Royal Jelly Collected from Yıgılca Honey Bee Ecotype
Yıgılca Bal Arısı Ekotipinden Toplanan Arı Sütünün Kimyasal İçeriği, Antimikrobiyal ve Antioksidan Aktivitesi
Emine SÖNMEZ, Meral KEKEÇOĞLU, Hüseyin ŞAHIN, Arif BOZDEVECI, Şengül ALPAY KARAOĞLU.....89

Assessment of Antihyaluronidase Activity of Skin Cream Containing Propolis And Royal Jelly
Propolis ve Arı Sütü İçeren Cilt Kreminin Antihyaluronidaz Aktivitesinin Değerlendirilmesi
Gülsüm Merve BOYRACI, Atiye DEGIRMENCI, Oktay YILDIZ 91

Comparison of Protective Effect of Aqueous and Ethanolic Extracts of Propolis against Gastric Ulceration in Rats
Sıçanlarda Propolisin Sulu ve Etanolik Ekstraktlarının Gastrik Ülserasyona Karşı Koruyucu Etkisinin Karşılaştırılması
Huseyin SAHİN, Kaan KALTALIOGLU, Zuleyha ERISGIN, Sule COSKUN CEVHER, Sevgi KOLAYLI.....93

Good Honey Bee Venom Production Techniques and Standardization Proposal
Doğru Bal Arısı Zehri Üretim Teknikleri ve Standardizasyon Önerisi
Tuğçe ÇAPRAZLI, Meral KEKEÇOĞLU 95

Marker Compounds of Commercially Important Turkish Monofloral Honeys
Türkiye'de Üretilen ve Ticari Önemi Olan Monofloral Balların İz Bileşenleri
Mehmet Emin DURU, Selçuk KÜÇÜKAYDIN, Fatih ÇAYAN, Meltem TAŞ-KÜÇÜKAYDIN, Gülsen TEL-ÇAYAN.....96

Aroma Compounds of Turkish Astragalus Honeys
Türkiye'de Üretilen Geven Ballarının Aroma Bileşenleri
Selçuk KÜÇÜKKAYDIN, Meltem TAŞ-KÜÇÜKAYDIN, Begüm HAZAR ÇİFTÇİ, Fatih ÇAYAN, Mehmet Emin DURU 98

The Effect of Packaging Process and Storage Conditions on Sunflower Honey's Microbial Activity and Shelf Life
Ayçiçeği Balında Paketleme Prosesi ve Saklama Koşullarının Mikrobiyal Aktivite ve Raf Ömrüne Etkisi
Ayşe Sena ENGİN, Özgür CEYLAN, Mehmet Emin DURU.....100

Volatile Organic Compounds of Paliurus spina-christi (Blackthorn) Honey
Paliurus spina-christi (Karaçalı) Balının Uçucu Organik Bileşikleri
Hellal KHAOULA, Meltem TAŞ-KÜÇÜKAYDIN, Selçuk KÜÇÜKAYDIN, Mehmet Emin DURU.....102

Chemometric Analysis of Turkish Citrus Honey in Terms of Characteristic Marker Compounds
Türkiye Narenciye Ballarının Karakteristik İz Bileşenleri Bakımından Kemometrik Analizleri
Fatih ÇAYAN, Meltem TAŞ-KÜÇÜKAYDIN, Büşra EROĞLU, Gülsen TEL-ÇAYAN, Selçuk KÜÇÜKAYDIN, Mehmet Emin DURU.....104

Comparison of Four Different Solvent Extraction of Raw Propolis
Ham Propolisin Dört Farklı Solvent ile Ekstraksiyonunun
Sevgi KOLAYLI.....106

The Effect of Different Solvent and Extraction Conditions on the Biological Activity of Propolis Extracts
Farklı Çözücü ve Ekstraksiyon Şartlarının Propolis Özütlerinin Biyolojik Aktivitesine Etkisi
Atiye DEGIRMENCI, Gülsüm Merve BOYRACI, Oktay YILDIZ, Sevgi KOLAYLI.....107

Use of Bee bread in Food Technology: A Review
Arı Ekmeğinin Gıda Teknolojisinde Kullanımı
Serpil TURAL……108

The Possible Effects of Heavy Metals in Honey Bee on Human Health
Bal Arılarındaki Ağır Metallerin İnsan Sağlığına Olası Etkileri
Deniz ŞAHİN……112

Effects of Three Essential Oils and An Entomopathogenic Fungi Against Wax Moth Larvae in Laboratory Conditions
Petek Güvesi Larvalarına Karşı Üç Bitkisel Uçucu Yağın ve Bir Entomopatojenik Mantarın Laboratuvar Koşullarındaki Etkileri
A. Onur GİRİŞGİN, Nurgül ÇİMENLİKAYA, Levent AYDIN, Suna Aslı ZENGİN ……113

The Effects of Instrumental Insemination on Selected and Unselected Breeding Characteristics in Honeybee *(Apis mellifera L.)*
Bal Arısında (Apis mellifera L.) Yapay Tohumlamanın Seçilmiş ve Seçilmemiş Islah Karakterlerine Etkileri
Ahmet GÜLER, Hasan ÖNDER, Gökhan KAVAK, Gökhan TOKTAY, Emre UĞURLUTEPE, Selim BIYIK, Abdurrahman AYDIN ……118

Some Performance Characteristics of Western and Central Black Sea Honey Bees *(Apis mellifera* L.*)* Obtained from Their Original Fields and Subjected to Selection
Orijinal Alanlarından Temin Edilip Seleksiyona Tabi Tutulan Batı ve Orta Karadeniz Bal Arıları (Apis mellifera L.*)'nın Bazı Performans Özellikleri*
Hasan ESE, Şeref CINBIRTOĞLU, Fatih YILMAZ, Tunay KILIÇİN, Ahmet KUVANCI, Alper DURGUT……119

Biotechnological Approaches in Beekeeping
Arıcılıkta Biyoteknolojik Yaklaşımlar
Gamze ERTEM ……120

Beekeeping and Honey Yield, Importance of *Leguminosae* (Legume) Family Plants
Arıcılık ve Bal Verimi, Bakımından Leguminosae (Baklagil) Familyasına Ait Bitkilerin Önemi
Hakan BAYRAK……122

The First Paenibacillus larvae Bacteriophage SV21 Isolated from Türkiye
Türkiye'den izole edilen ilk Paenibacillus larvae bakteriyofajı SV21
Arif BOZDEVECİ, Şeyma SUYABATMAZ, Rahşan AKIPINAR, Şengül ALPAY KARAOĞLU……123

Use of Prebiotics and Probiotics in Honey Bee Health
Bal Arısı Sağlığında Prebiyotik ve Probiyotik Kullanımı
Ayşe Ebru BORUM……125

Probiotic Added Bee Patty Preparation and Stabilization
Probiyotik katkılı arı keki hazırlanması ve stabilizasyonu
Pelin SARIKAYA, Güven ÖZDEMİR……130

Partial Purification of Dicranum scoparium Extract/fractions, Screening for Antimicrobial, Antioxidant and Cytotoxic Effects, and Investigation of Their Potential for Use against Bacterial Diseases of Honey Bees
Dicranum scoparium ekstrakt/fraksiyonlarının kısmı saflaştırılması, antimikrobiyal, antioksidan ile sitotoksik etkilerinin taranması ve bal arısın bakteriyel hastalıklarına karşı kullanım potansiyelerinin araştırılması
Şengül ALPAY KARAOĞLU, Nurettin YAYLI, İshak ERİK, Büşra KORKMAZ, Rahşan AKPINAR, Arif BOZDEVECİ1, Şeyma SUYABATMAZ, Nevzat BATAN, Aydın YEŞILYURT, Selma KAYA, Cevat NİSBET, Ahmet GÜLER ……132

Microfloral *Apilactobacillus kunkeei* Strains: Evaluation of Therapeutic and Bioprotective Potentials on Honeybee Bacterial Pathogens
Mikrofloral Apilactobacillus kunkeei Suşları: Bal Arısı Bakteriyel Patojenleri Üzerindeki Terapötik ve Biyokoruyucu Potansiyellerin Değerlendirilmesi
Şeyma SUYABATMAZ, Şengül ALPAY KARAOĞLU, Arif BOZDEVECİ, Rahşan AKPINAR……134

Importance of Honey Watersheds for the Development of Beekeeping in Our Country: The Case of Bingöl Çotla Honey Watershed
Ülkemiz Arıcılığının Gelişimi için Bal Havzalarının Önemi: Bingöl Çotla Bal Havzası Örneği
Alaaddin YÜKSEL, Alperen MERAL, Yasin DEMİR, Fatih SARI, Ali Rıza DEMİRKIRAN ……136

Beekeeping Activities and Honey Forests in Trabzon Province
Trabzon İlindeki Arıcılık Faaliyetleri ve Bal Ormanları
İsmet HARMAN, Şükran OĞUZOĞLU, Mustafa AVCI, Kadir Alperen COŞKUNER, Mahmut EROĞLU, Ertuğrul BİLGİLİ……138

Effects of Forest Fires on Pine Honey Production: An Evaluation of Forest Fires in Muğla-2021
Orman Yangınlarının Çam Balı Üretimine Etkileri: 2021 Yılı Muğla İli Orman Yangınlarına Yönelik Bir Değerlendirme
Mehmet KORKMAZ, Mustafa AVCI, Yüksel YANMADIK……140

The Contribution of Kastamonu University Forestry and Nature Tourism Specialization Coordinator to Beekeeping
Kastamonu Üniversitesi Ormancılık ve Doğa Turizmi İhtisaslaşma Koordinatörlüğünün Arıcılığa Katkıları
İlknur Şahin……142

The giant pine scale (*Marchalina hellenica*) Transplantations in Burdur Province and Its Short-Term Results
Burdur İline Çam Pamuklu Koşnili (Marchalina hellenica) Nakilleri ve Kısa Dönem Sonuçları
Şükran OĞUZOĞLU, Mustafa AVCI……143

Determination Of Genetic Variation Using Morphological Methods In The Middle Anatolian Honey Bee *(Apis mellifera anatoliaca)*
Orta Anadolu Arısı (Apis mellifera anatoliaca) Irkında Genetik Varyasyonun Morfolojik Yöntemler Kullanılarak Belirlenmesi
Melihcan KABADÜZ, Aziz GÜL……145

The effect of homozygous diploid male formation on some physiological and behavioral traits of honey bees *(Apis mellifera* L.*)* colonies
Bal arılarında (Apis mellifera L.) homozigot diploid erkek arı oluşumunun kolonide bazı fizyolojik ve davranış özelliklerine etkisi
Emre UĞURLUTEPE, Ahmet GÜLER……146

Comparison of Honey Bees' Morphometric Measurements with Race and Ecotypes Registered in Türkiye
Bal Arılarındaki Morfometrik Ölçüm Sonuçlarının Türkiye'de Tescili Yapılan Irk ve Ekotiplerle Karşılaştırılması
Ahmet KUVANCI, Gülden AYVAZ BAYKAL, İsmail EREN, Samet OKUYAN, Hasan ESE ……147

Overlooked "Far and Near Genetic Cornerstones" of Sustainable Mediterranean Beekeeping: MEDIBEES-PRIMA
Sürdürülebilir Akdeniz Arıcılığının Gözden Kaçan "Uzak ve Yakın Genetik Köşe Taşları: MEDIBEES-PRIMA
Mustafa Necati MUZ, Raquel MARTÍN-HERNÁNDEZ; Antonio NANETTI, M. Alice PINTO, Marion Zammit-MANGION, Nizar HADDAD, Chadi HOSRI, Noureddine ADJLANE, Ahmad Yousef DAOUR, Dilek MUZ, Nurullah OZDEMİR……149

The importance of plants belong to *Asteraceae* family for pollen source in beekeeping
Asteraceae Familyasına Ait Bitkilerin Arıcılıkta Polen Kaynağı Bakımından Önemi
Şeref CINBIRTOĞLU, Recep SIRALI……151

Determination of Suitable Beekeeping Places for Bolu Province by Weighted Overlay Analysis
Ağırlıklı Çakıştırma Analizi ile Bolu İli İçin Uygun Arıcılık Yerlerinin Belirlenmesi
Şule YAMAN, Mustafa YAMAN .……152

Effects of Hygienic Behavior on Colony Health and Production in Honeybees *(Apis mellifera* L.*)*
Bal Arılarında (Apis mellifera L.) Hijyenik Davranışın Koloni Sağlığı ve Verimi Üzerine Etkileri
Neslihan ÖZSOY, Ekin VAROL, Banu YÜCEL, Çiğdem TAKMA……154

Biotechnological Studies in Honey Bee
Bal Arılarında Biyoteknolojik Çalışmalar
Kemal KARABAĞ, Berkant İsmail YILDIZ……155

Determination of Düzce Province Honey Biodiversity by PCR/ RFLP Method
Düzce İli Bal Arası Biyoçeşitliliğinin PCR/ RFLP Yöntemi ile Belirlenmesi
Songül BİR, Meral KEKEÇOĞLU.....156

An Overview of Colony Collapse Disorder in Honeybee Colonies
Bal Arısı Kolonilerinde Görülen Koloni Çöküş Bozukluğuna Genel Bir Bakış
Ulvi ÇUKUR.....157

A preliminary study: SEM morphology on Yığılca Ecotype of Apis mellifera anatoliaca
Apis mellifera anatoliaca'nın Yığılca Ekotipi üzerine ilk SEM morfolojisi çalışması
Münir UÇAK.....158

Cultivation of buckwheat and properties of honey from buckwheat
Karabuğday Yetiştiriciliği ve Karabuğday Balının Özellikleri
Ahmet GÜNEŞ 159

Effect of Various Extraction Conditions on Phenolic Compounds in Pine Honey
Çeşitli Ekstraksiyon Koşullarının Çam Balındaki Fenolik Bileşiklere Etkisi
Huseyin SAHİN, Ayca AKTAS KARACELIK, Kaan KALTALIOGLU 161

The Effect of Perga *(bee bread)* on Blood Glucose Levels in Male Rats Dec
Erkek Sıçanlarda Perganın (arı ekmeği) Kan Glikoz Düzeyi Üzerine Etkisi
Türkan EKİCİ, Kamer EKİCİ, Mümin DEMİR, Asuman GÖLGELİ 163

Antimicrobial and Antiquorum Sensing Activities of Pine Honey
Çam Balının Antimikrobiyal ve Antiquorum Sensing Aktiviteleri
Ülkü Zeynep ÜREYEN ESERTAŞ, Sevgi KOLAYLI.....164

SMR Feature In Honey Bees
Bal Arılarında SMR Özelliği
Gamze ERTEM 165

Traditional Hives of Türkiye
Türkiye'nin Geleneksel Kovanları
Mustafa KÖSOĞLU.....166

Effect of the Biochemical and Histological Structure of Spermatheca on Sperm Vitality
Spermatekanın Biyokimyasal ve Histolojik Yapısının Sperm Canlılığı Üzerindeki Etkisi
Neslihan ÖZSOY, Banu YÜCEL.....167

Bee Pasture and Honey Forests
Arı Meraları ve Bal Ormanları
Şamil Tunçay BEŞTOY.....168

Activities of some baculoviruses against *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae)
Bazı bakülovirüslerin Galleria mellonella (Lepidoptera: Pyralidae)'ya karşı etkinlikleri
Dönüş GENÇER, Zeynep BAYRAMOĞLU, İsmail DEMİR.....169

Developing a Bee Feed product that will replace pollen, which has decreased due to the climate crisis, and will increase resistance to diseases
İklim krizi Nedeniyle Azalan Polenin Yerine İkame Olacak ve Hastalıklara Karşı Direnci Arttıracak Arı Yemi Ürünü Geliştirilmesi
Onur ÖZTÜRK, Pelin SARIKAYA, İhsan SOYTEMİZ.....170

Investigation of the Effects of Changes in Product Pattern and Habitat Fragmentation in Turkey on Honeybees in the Eastern Mediterranean Region (Adana, Hatay, Kahramanmaraş, Mersin and Osmaniye)
Türkiye'de Ürün Desenindeki Değişiklerin ve Habitat Parçalanmalarının Doğu Akdeniz Bölgesinde (Adana, Hatay, Kahramanmaraş, Mersin ve Osmaniye) Bal Arıları Üzerine Etkilerinin İncelenmesi
Alaeddin YÖRÜK.....172

Physicochemical Properties and Authenticity of Honey Samples Obtained from the World Market
Dünya Pazarından Temin Edilen Bal Örneklerinin Fizikokimyasal Özellikleri ve Orijinalliği
Aslı Elif TANUĞUR SAMANCI, Taylan SAMANCI, Elif YORULMAZ ÖNDER, Engin ÖZTÜRK.....174

Bee Products and Palynology
Arı Ürünleri ve Palinoloji
Aslı ÖZKÖK.....175

Spontaneous fermentation and shelf life of bee pollen subsrates as a potential probiotic food
Potansiyel bir probiyotik gıda olarak arı poleni substratlarının spontan fermantasyonu ve raf ömrü
Atiye DEGIRMENCI, Gulsum Merve BOYRACI, Oktay YILDIZ.....176

The Effect of Packaging and Storage Conditions on the Shelf Life of Sunflower Honey
Paketleme ve Depolama Koşullarının Ayçiçek Balının Raf Ömrüne Etkisi
Ayşe Sena ENGİN, Mehmet Emin DURU.....177

Important Accommodation Place of Nomadic Beekeepers: Example of Denizli and Some Characteristics of Denizli Thyme Honey
Gezginci Arıcıların Önemli Konaklama Yeri: Denizli örneği ve Denizli Kekik Balının Bazı Özellikleri
Yusuf ATAKAN, Hüdai KÜÇÜKER, Hüseyin KÜÇÜKER, Aytül UÇAK KOÇ 179

The Shelf Life And Antioxidant Activity Stability Of Propolis Extracts At Different Storage Temperatures
Farklı Depolama Sıcaklıklarında Propolis Ekstraktının Raf Ömrü ve Antioksidan Aktivite Kararlılığı
Gulsum Merve BOYRACI, Atiye DEGIRMENCI, Oktay YILDIZ.....180

Some Physicochemical Properties of Various (Flower, Chestnut and Pine) Honey Produced in Different Locations
Farklı Lokasyonlarda Üretilen Çeşitli (Çiçek, Kestane ve Çam) Balların Bazı Fizikokimyasal Nitelikleri
Harun DIRAMAN, Ayşegül TÜRK BAYDIR, Fazıl GÜNEY 181

Survivability of lactic acid bacteria in some monofloral Turkish honeys
Bazı monofloral Türk ballarında laktik asit bakterilerinin canlılığı
Mehtap ER KEMAL, Gülsüm Merve BOYRACI, Atiye DEĞİRMENCİ, Mehmet KEMAL, Oktay YILDIZ.....182

Effects of Environmental Pollutants on Bee Products and Human Health
Çevresel Kirleticilerin Arı Ürünleri ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri
Neslihan ÖZSOY, Ekin VAROL, Banu YÜCEL.....183

Are Healthy Cakes Using Honey Instead of Refined Sugar Healthy?
Rafine Şeker Yerine Balın Kullanıldığı Sağlıklı Kekler, Gerçekten Sağlıklı mı?
Songül KILINÇ ŞAHİN, Ayşe Sena ENGİN.....184

Use of propolis in food industry
Propolisin Gıda Endüstrisinde Kullanımı
Tuğçe ATAN, Hasan Hüseyin ORUÇ.....185

A rapid ATR-FTIR Spectroscopic Method for Classification and Discrimination of Various (Flower, Chestnut and Pine) Farklı Lokasyonlarda Üretilen Çeşitli (Çiçek, Kestane ve Çam) Balların Sınıflandırılması ve Ayırt Edilmesi için Hızlı Bir ATR-FTIR Spektroskopik Yöntem
Durmuş ÖZDEMİR, Dilek TEPELİ, Harun DIRAMAN, Fazıl GÜNEY.....186

Improving the Efficiency of Income Increasing Initiatives in Beekeeping in Türkiye by Extension
Türkiye'de Arıcılıktaki Gelir Artırıcı Girişimlerin Yayım ile Etkinliğinin Geliştirilmesi
Ahmet Haşim KESKİN, Hasip TURAN.....187

An Alternative System in Beekeeping Activities in Türkiye: Mobile Beekeeping
Dünya'da ve Türkiye'de Arıcılık Faaliyetinde Alternatif Bir Sistem: Mobil Arıcılık
Figen ÇUKUR, Tayfun ÇUKUR.....188

Value Added Effect of "Geographical Sign" Application in Honey Management
Üretici Gözüyle "Coğrafi İşaret" Uygulamasının Bal İşletmeciliği Alanında Katma Değer Etkisi
Mehmet Ali AKKAYA, Arife DİKMENTEPE, Soner DİKMENTEPE, Çiğdem DİKMENTEPE.....190

Aphid species, a source of honeydew, in the forests of Isparta Province
Isparta ili ormanlarında ballı madde kaynağı yaprak biti türleri
Şükran OĞUZOĞLU, İsmet HARMAN, Mustafa AVCI, Özhan ŞENOL…………192

SÖZLÜ BİLDİRİLER
ORAL PRESENTATIONS

SALON A
HALL A

7th INTERNATIONAL MUĞLA BEEKEEPING & PINE HONEY CONGRESS

The advantages and disadvantages of bee venom collection techniques

Gökhan AYDOĞDU[1,*], Hasan Hüseyin ORUÇ[2]

[1]Bursa Uludag University, Institue of Health Science, 16059 Nilüfer, Bursa, TÜRKİYE
[2]Bursa Uludag University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Pharmacology and Toxicology, 16059 Nilüfer, Bursa, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: gokhanapimaya@gmail.com

Abstract: The aim of the study was to determine advantages and disadvantages of bee venom collection from front of the hive and inside of the hive at midday and at evening with two different bee venom collection techniques in Anatolian honey bees (*Apis mellifera anatoliaca)*. Totally, 20 bee venom samples were collected consist of eight of honey bee samples were collected from front of the hive, and 12 bee venom samples were collected from inside of the hive for 30 minutes. The samples were collected between 6-8 May of 2022 in Kazdağları mountain located at 800 meters in spring time at midday (13:00-14:00) and at evening (17:00-18:00) in Türkiye. The surface areas of bee venom collectors were 280 cm^2 (Type I) and 480 cm^2 (Type II). Bee venom samples analyzed by HPLC-DAD system for apamin, phospholipase A2 and melittin. The mean level of the five samples that collected from front of the hives was 24,20±5,67mg, was 22,50±11,51mg for inside of the six samples, was 21,66±7,06mg for midday of six samples, and was 25,20±11,36mg for evening of five samples for Type I collector. The mean level of the three samples that collected from front of the hives was 57,33±14,74mg, was 87,16±27,66mg for inside of the six samples, was 75,83±29,83mg for midday of the six samples, and was 80,00±27,83mg for evening of three samples for Type II collector. The mean apamin levels of minimum and maximum were 1,10±0,25% (inside of hives) and 1,37±0,50% (front of hives) for Type I collector. The mean apamin levels of minimum and maximum were 1,02±0,28% (at midday) and 1,28±0,15% (at evening) Type II collector. The mean phospholipase A2 levels of minimum and maximum were 5,88±0,81% (at evening) and 7,38±2,11% (at midday) for Type I collector. The mean phospholipase A2 levels of minimum and maximum were 5,56±1,42% (at midday) and 7,90±1,23% (at evening) for Type II collector. The mean melittin levels of minimum and maximum were 19,12±8,12% (inside of hives) and 25,51±6,70% (front of hives) for Type I collector. The mean melittin levels of minimum and maximum were 20,42±4,68% (inside of hives) and 24,64±4,92% (front of hives) for Type II collector. In this study, the bee venom was collected higher amounts with Type II collector which has higher surface for bee venom collection. The amounts of bee venoms were different for Type I for between front and inside of hive, and between midday and evening, but these differences were not significant. However, the phospholipase A2 amount of venom samples collected in evening with Tip II collector was higher than amount of midday and this difference was significant (p=0.048) as statistically. However, apamin, phospholipase A2 and melittin results were slightly lower than the levels of similar research results, the levels were within acceptable levels. Many factors can affect honey bee venom production and its quality such as; honey bee race, age of bees, colony strength, season of collection, feeding supplies, and its defense behavior. Our experience during bee venom collection studies is that it can be more practical and healthy to collect bee venom from inside of the hive.
Keywords: Advantage, Bee venom, Collection techniques, Disadvantage

Arı zehiri toplama tekniklerinin avantaj ve dezavantajları

Özet: Bu çalışmada, Anadolu ırkı bal arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) kolonilerinden, kovan önünden ve kovan içinden, öğle ve akşam vakti, farklı iki cihazla arı zehiri toplanmasının avantaj ve dezavantajlarının belirlenmesi amaçlandı. Arı zehiri numuneleri, Kazdağlarında, 6-8 Mayıs 2022 tarihlerinde, 800metre rakıma sahip bir arı çiftliğinden, kovan önünden sekiz ve içinden 12 olmak üzere toplam 20 arı zehiri numunesi, öğle (13:00-14:00 arası) ve akşam (17:00-18:00 arası) saatlerinde, 30 dakika süreyle toplandı. Arı zehiri numuneleri 280cm^2 (Tip I) ve 480cm^2 (Tip 2) toplama alanına sahip iki farklı cihazla toplandı. Arı zehirlerinin apamin, fosfolipaz A2 ve melittin analizi HPLC-DAD sistemi ile yapıldı. Tip I cihazla kovan önünden (beş adet) 24,20±5,67mg, kovan içinden (altı adet) 22,50±11,51 öğle (altı adet) 21,66±7,06mg ve akşam (beş adet) 25,20±11,36mg arı zehiri toplandı. Tip II cihazla ise kovan önünden (üç adet) 57,33±14,74mg, kovan içinden (altı adet) 87,16±27,66mg, öğleyin (altı adet)

75,83±29,83mg ve akşam (üç adet) 80,00±27,83mg arı zehiri toplandı. Tip I cihazla toplanan arı zehirlerinde ortalama minimum ve maksimum apamin oranları %1,10±0,25 (kovan içi) ve %1,37±0,50 (kovan önü) olarak tespit edildi. Tip II cihazla toplanan arı zehirlerinde ortalama minimum ve maksimum apamin miktarları %1,02±0,28 (öğleyin) ve %1,28±0,15 (akşam)olarak bulundu. Tip I cihazla toplanan arı zehirlerinde fosfolipaz A2'nin ortalama minimum ve maksimum oranları %5,88±0,81 (akşam) ve %7,38±2,11 (öğle)olarak tespit edildi. Tip II cihazla toplanan arı zehirlerinde ortalama minimum ve maksimum fosfolipaz A2 miktarları %5,56±1,42 (öğleyin) ve %7,90±1,23 (akşam)olarak bulundu. Tip I cihazla toplanan arı zehirlerinde ortalama minimum ve maksimum melittin oranları %19,12±8,12 (kovan içi) ve %25,51±6,70 (kovan önü) olarak tespit edildi. Tip II cihazla toplanan arı zehirlerinde ortalama minimum ve maksimum melittin miktarları %20,42±4,68 (kovan içi) ve %24,64±4,92 (kovan önü) olarak bulundu. Bu çalışmada, arı zehiri toplama yüzeyi büyük olan Tip II cihazla daha yüksek miktarlarda arı zehiri toplandı. Her cihazın kendi içinde kovan önü ve içi ile öğle ve akşam toplanan miktarları arasında fark bulunmasına rağmen bunun istatistiki olarak önemli olmadığı belirlendi. Ancak, Tip II arı zehiri toplama cihazı ile akşam toplanan numunelerin fosfolipaz A2 miktar ortalamasının öğle ortalamasından istatistiki olarak yüksek olduğu (p=0,048) tespit edildi. Apamin, fosfolipaz A2 ve melittin oranlarının diğer benzer çalışma sonuçlarından kısmen düşük olmasına rağmen uyumlu olduğu görüldü. Arı zehiri miktar ve kalitesi arı ırkı, arıların yaşı, kovanın güçlü olması, toplama mevsimi, kovanın iyi beslenmesi ve kovanın savunma/koruma davranışı gibi pek çok faktöre göre değişebilmektedir. Pratik olması bakımından kovan içinden arı zehiri toplamanın daha avantajlı olduğu kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Avantajları, Dezavantajları, Propolis, Toplama teknikleri

Diversification of Beekeeping Products in Adıyaman: Honey Bee Venom Production

Atilla ÖZTOKMAK[1,*], Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR[2], Ela TOHUMCU[1], Öznur ÇAĞLAR[1], Mehmet ASLAN[1], Naime ALTUNTOP[1], Ramazan Bestami KARAHAN

[1]Nuts Research Institute Directorate, Adıyaman, TÜRKIYE
[2]Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Harran, Şanlıurfa, TÜRKIYE
[*]Corresponding author: atilla.oztokmak@tarimorman.gov.tr

Abstract: Beekeeping is an important livestock activity from the past to the present, which contributes to the preservation of ecological balance and rural development. In recent years, important steps have been taken in our country in the production of various bee products with economic value and pharmacological properties obtained from honeybees. In addition to honey, it is aimed to improve the production techniques of other beekeeping products, and to increase the income level of beekeepers by producing quality and healthy products. Bee venom has been used in medicine, cosmetics and apitherapy for many years due to its various pharmacological properties. In this study, it was aimed to raise awareness among beekeepers in Adıyaman about bee venom production and to introduce a project carried out to support bee venom production. For this purpose, 20 beekeepers in Adıyaman were encouraged to produce honeybee venom. First, the beekeepers were given theoretical and practical training to produce bee venom. In addition, all materials and equipment required for bee venom production and beehive support were provided. Beekeepers have been included in the contracted production model in order to evaluate the bee venom they produce. An important step has been taken in expanding the production of bee venom as a raw material in beekeeping products both in the South-eastern Anatolia Region and at the provincial level, increasing the income and welfare of beekeepers, as a second product or in specialized enterprises. Although the main beekeeping product in the region is honey, pollen and beeswax production also contribute to a small amount of production. This study has been a model for the production of bee venom as both the main product and the secondary product in other provinces of the region.
Keywords: Adıyaman, Beekeeping products, Bee venom, Honeybee

Adıyaman'da Arıcılık Ürünlerinin Çeşitlendirilmesi: Arı Zehri Üretimi

Özet: Arıcılık, ekolojik dengenin korunması ve kırsal kalkınmada katkısı olan geçmişten günümüze yapılagelmiş önemli bir hayvancılık faaliyetidir. Bal arısından elde edilen ekonomik değeri ve farmakolojik özellikleri olan çeşitli arı ürünlerinin üretiminde ülkemizde son yıllarda önemli adımlar atılmıştır. Bal yanında diğer arıcılık ürünlerinin üretim tekniklerinin geliştirilmesi, kaliteli ve sağlıklı ürün üretimi ile arıcıların gelir düzeyini artırmak hedeflenmektedir. Arı zehri, sahip olduğu çeşitli farmakolojik özellikleri nedeniyle tıpta, kozmetikte uzun yıllardır apiterapide kullanılmaktadır. Bu çalışmada Adıyaman ili arıcılarının arı zehri üretimi konusunda bilinçlendirilmesi ve arı zehri üretimlerini desteklemek amacıyla yürütülen bir projenin tanıtımı amaçlanmıştır. Bu amaçla Adıyaman'da faaliyet gösteren 20 arıcı, arı zehri üretimi için teşvik edilmiştir. Arıcılara, öncelikle arı zehri üretimi için teorik ve pratik eğitimler verilmiştir. Bununla birlikte arı zehri üretimi için gerekli tüm malzeme ve ekipmanlar ile arılı kovan desteği sağlanmıştır. Arıcılar ürettikleri arı zehrinin değerlendirilmesi amacıyla sözleşmeli üretim modeline dahil olmuşlardır. Hem Güneydoğu Anadolu Bölgesinde hem de il düzeyinde arıcılık ürünleri içerisinde arı zehrinin hammadde olarak üretimini yaygınlaştırmak, arıcılara ikinci ürün ya da bu amaçla özelleşmiş işletmelerde gelir ve refah düzeylerini artırmada önemli bir adım atılmıştır. Bölgedeki ana arıcılık ürünü bal olmakla birlikte, polen ve balmumu üretimi de az miktarda üretime katkı sağlamaktadır. Bu çalışma diğer bölge illerinde hem ana ürün hem de ikinci ürün olarak arı zehri üretiminin yapılmasında model olmuştur.
Anahtar Kelimeler: Adıyaman, Arıcılık ürünleri, Arı zehri, Bal arısı

Determination of Physicochemical Properties of Naturally Obtained Bee Venoms from Anatolian Honeybee (*Apis mellifera anatoliaca*)

Aslı Elif TANUĞUR SAMANCI[1], Meral KEKEÇOĞLU[2], Taylan SAMANCI[1]

[1]SBS Bilimsel Bio Çözümler R&D Center, 34887 Istanbul, TÜRKİYE
[2]Department of Biology, Düzce University, 81620 Düzce, TÜRKİYE
*Corresponding author: asli@sbs-Türkiye.com

Abstract: Bee venom is a pharmacologically relevant bee product. There are numerous studies on the determination of its physical properties and characterization of the chemical components of bee venom. However, there is no information available on the characterization and standardization of bee venom contents obtained from the Anatolian honeybee. Therefore, this study represents the first data about Anatolian bee venom according to our knowledge. This study exhibits a comparison of the chemical contents of two types of samples; fresh bee venoms obtained from the Anatolian honeybees and the commercial bee venoms. Three bee venom samples were collected from beekeepers in Denizli, Malatya, and Manisa, and two commercially available samples imported from China and Bulgaria were purchased. The moisture content and sugar profiles of the samples were determined using a moisture analyzer and HPLC-RID. Melittin, apamin, and phospholipase A2 contents were analyzed by HPLC-UV method. The results showed significant differences in the chemical contents of two types of samples. Commercial samples were found to contain lower amounts of apamin and melittin in the range of 0.91-1.60% and 18.76-25.35%, respectively. On the other hand, the Anatolian samples showed higher amounts of apamine and melittin in the range of 2.09-2.63% and 36.95% -43.51%, respectively. Similarly, bee venom phospholipase A2 activity was found to be higher in samples produced by beekeepers in Türkiye than that of commercial samples. In local bee venom samples, phospholipase activity was in the range of 10.52-11.00%, but 6.90-9.08% in imported samples. The phospholipase A2 activities of the bee venom samples produced in Türkiye were found to be significantly higher. Also, the moisture contents averaged 11.81% and 9.64% in imported samples and bee venom samples of Anatolian bees, respectively. Sugar profiles of the samples showed no significant difference in samples except that the sucrose content was higher in samples produced by the beekeepers in Türkiye.
Keywords: Bee venom, apamin, melittin, phospholipase A2, Anatolia

Anadolu Balarısından (*Apis mellifera anatoliaca*) Doğal Olarak Elde Edilen Arı Zehirlerinin Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Özet: Arı zehiri, farmakoloji ile ilgili bir arı ürünüdür. Arı zehirinin fiziksel özelliklerinin belirlenmesi ve kimyasal bileşenlerinin karakterizasyonu konusunda çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ancak Anadolu bal arısından elde edilen arı zehiri içeriklerinin karakterizasyonu ve standardizasyonu hakkında bilgi bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu çalışma, bilgilerimize göre Anadolu arı zehiri ile ilgili ilk verileri temsil etmektedir. Bu çalışma, iki tip numunenin kimyasal içeriklerinin bir karşılaştırmasını göstermektedir; Anadolu bal arılarından elde edilen taze arı zehirleri ve ticari arı zehirleri. Denizli, Malatya ve Manisa'daki arıcılardan üç adet arı zehiri örneği toplanmış, Çin ve Bulgaristan'dan ithal edilen iki adet ticari olarak temin edilebilen örnek satın alınmıştır. Numunelerin nem içeriği ve şeker profilleri, bir nem tayin cihazı ve HPLC-RID kullanılarak belirlendi. Melittin, apamin ve fosfolipaz A2 içerikleri HPLC-UV yöntemi ile analiz edildi. Sonuçlar, iki tip numunenin kimyasal içeriğinde önemli farklılıklar gösterdi. Ticari numunelerde sırasıyla %0.91-1.60 ve %18.76-25.35 aralığında daha düşük miktarlarda apamin ve melittin içerdiği bulundu. Öte yandan, Anadolu numuneleri sırasıyla %2,09-2,63 ve %36,95 -%43,51 aralığında daha yüksek miktarlarda apamin ve melittin göstermiştir. Benzer şekilde Türkiye'de arıcıların ürettiği örneklerde arı zehiri fosfolipaz A2 aktivitesi ticari örneklere göre daha yüksek bulunmuştur. Yerli arı zehiri örneklerinde fosfolipaz aktivitesi %10.52-11.00 aralığında, ithal örneklerde ise %6.90-9.08 aralığındaydı. Türkiye'de üretilen arı zehiri örneklerinin fosfolipaz A2 aktiviteleri anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Ayrıca Anadolu arılarından ithal edilen örneklerde ortalama nem içeriği %11,81 ve arı zehiri örneklerinde ise %9,64 olarak bulunmuştur. Örneklerin şeker profilleri, Türkiye'de arıcılar tarafından üretilen örneklerde sakaroz içeriğinin daha yüksek olması dışında, örneklerde önemli bir farklılık göstermemiştir.
Anahtar Kelimeler: Arı zehiri, apamin, melittin, fosfolipaz A2, Anadolu

Causes of Crystalization in Honey and New Approaches to Prevent

Mahir Murat CENGİZ[1,*], Murat TOSUN[2*]

[1]Atatürk University, Vocational School of Technical Science, Department of Plant and Animal Production, Erzurum, TÜRKİYE
[2]Atatürk University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Arts, Erzurum, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: muratt@atauni.edu.tr

Abstract: Crystallization of honey is a natural phenomenon. However, most consumers think that crystallized honey is adulterated. Crystallization causes changes in the colour, textural and rheological properties of honey, a heterogeneous structure is formed, large crystals are formed and phase separation is observed. All these play an important role in the consumer preference of honey and cause various problems in the storage and processing of honey. Crystallization of honey is a physical change and a mass transfer phenomenon that creates a solid-liquid interface. Honey is a supersaturated solution and has a high tendency to crystallize. Sugar composition, water content, degree of saturation, viscosity, presence and amount of various particles such as pollen, as well as factors such as temperature initiate or accelerate the crystallization of honey. In order to prevent the crystallization of honey, methods such as heat treatment at high or very low temperatures, filtration or ultrafiltration, ultrasound or microwave, and the addition of food additives that prevent crystallization are applied. The production of crystallized cream honey under controlled conditions from honeys with a high tendency to crystallize is also a preferred method. Crystallization can be controlled by heating honey or storing it under suitable conditions. Heat treatment helps melt the crystals formed in honey and becomes more stable. With the filtration process, pollen, glucose crystals, wax particles and other particles in honey that trigger crystallization are removed and crystallization is tried to be prevented. Filtered honey has a lower tendency to crystallize. It is a non-thermal process that prevents crystallization by adversely affecting the crystal structure of honey by ultrasonic waves. In the literature, there are some studies in which food additives such as isobutyric acid, sorbic acid and trehalose are included to prevent crystallization in honey. However, there are legal limitations in this regard.
Keywords: Crystallization, Heat Treatment, Honey, Trehalose

Balda Kristallenme Nedenleri ve Önlemede Yeni Yaklaşımlar

Özet: Balın kristalleşmesi doğal bir olaydır. Ancak tüketicilerin çoğu kristalleşmiş balın hileli olduğunu düşünmektedir. Kristalleşme balın renk, dokusal ve reolojik özelliklerinde değişikliğe neden olur, homojen olmayan bir yapı oluşur, büyük kristaller oluşur ve faz ayrımı gözlenir. Bütün bunlar balın tüketici tercihinde önemli rol oynar, balın depolanması ve işlenmesinde çeşitli problemlere neden olur. Balın kristalleşmesi, fiziksel bir değişim olup katı-sıvı ara yüzeyi oluşturan bir kütle transferi olgusudur. Bal aşırı doygun bir çözeltidir ve kristalleşme eğilimi yüksektir. Şeker bileşimi, su içeriği, doygunluk derecesi, viskozitesi, polen gibi çeşitli partiküllerin varlığı ve miktarı ayrıca sıcaklık gibi faktörler balın kristalleşmesini başlatmaktadır veya hızlandırmaktadır. Balın kristalleşmesini önlemek için; yüksek veya çok düşük sıcaklıklarda ısıl işlem, filtrasyon veya ultrafiltrasyon, ultrason veya mikrodalga, kristalleşmeyi önleyici gıda katkı maddelerinin eklenmesi gibi yöntemler uygulanmaktadır. Kristalleşme eğilimi yüksek olan ballardan kontrollü şartlarda kristalize krem bal üretimi de tercih edilmesi gereken bir yöntemdir. Balın ısıtılması veya uygun koşullarda saklanması ile kristalleşme kontrol edilebilmektedir. Isıl işlem balda oluşmuş kristallerin erimesine yardımcı olur ve daha stabil hale gelir. Filtrasyon işlemi ile balda bulunan ve kristalleşmeyi tetikleyen, polen, glikoz kristalleri, mum parçacıkları ve diğer partiküller uzaklaştırılarak kristalleşme engellenmeye çalışılır. Filtrelenmiş balın kristalleşme eğilimi daha düşüktür. Ultrasonik dalgaların baldaki kristal yapıyı olumsuz yönde etkileyip kristalleşmeyi engelleyen, ısıl olmayan bir işlemdir. Literatürde, izobütirik asit, sorbik asit ve trehaloz gibi gıda katkı maddelerinin balda kristalleşmeyi önlemek için katıldığı bazı çalışmalar mevcut. Ancak bu konuda yasal sınırlamalar var.
Anahtar Kelimeler: Bal, Isıl İşlem, Kristalleşme, Trehaloz

Investigation of culturable GIS microbial flora in bee samples taken from sudden bee deaths in Adana and the importance of GIS flora in bee health

Şengül ALPAY KARAOĞLU[1,*], Arif BOZDEVECİ[1], Şeyma SUYABATMAZ[1]

[1]Department of Biology, Faculty of Arts and Sciences, Recep Tayyip Erdoğan University, Rize, TÜRKİYE
*Corresponding author: sengul.karaoglu@erdogan.edu.tr

Abstract: In recent years, mass bee deaths have been observed all over the world. In our country, especially in regions where agricultural activities are intense, mass bee deaths occur from time to time, usually in the summer months. Adana is one of the most important bee breeding and honey production centers in Türkiye with over 3 thousand beekeepers. Mass bee deaths have been observed from time to time since 2011, and this is thought to be caused by some chemicals used during the production of agricultural (garden plants and/or various fruits) products. Such chemical products and unhealthy nutritional conditions cause mass deaths of thousands of honey bees. This situation causes both financial losses for the producer and serious concerns in our country as well as in the whole world. The material of our study consists of honey bee samples taken from sudden bee deaths observed in Adana in the spring of 2018. Morphological (presence of varroa and signs of deformed wing virus), microscopic (nosema) observations and microbiological (bacterial and fungal disease agents) examinations were performed on the samples. For microbiological examination, three bee samples from each sample were homogenized after surface sterilization and inoculated in various media to observe the presence and density of culturable mesophilic microorganisms. For microbiological examination, three bee samples from each sample were homogenized after surface sterilization and inoculated in various media to observe the presence and density of culturable mesophilic microorganisms. The samples were incubated in an aerobic and microaerophilic environment for 3-10 days at 28 °C for yeasts and molds and 2-5 days at 37 °C for bacterial agents. In this way, both American and European foulbrood (AFB and EFB) agents, stone and lime disease-causing microorganisms were investigated, as well as the culturable gastrointestinal tract microflora (GIS) of the samples. A total of 28 dead honey bee samples belonging to different beekeepers were examined, and parasitic (varoa), bacterial (*Paenibacillus larvae*, *P. alvei* and *Melisococcus plutonius* etc.) and fungal (nosema, stone and lime diseases) agents were not determined in any of them. Viral agents could not be examined in the samples. Gram-negative enteric bacteria were determined to be $1x10^8$ cfu/ml in only three of the samples and $1.6x10^6$ cfu/ml in 12 samples. It was observed that only 4 of the samples contained $1x10^7$ cfu/ml, 11 of them contained lactic acid bacteria at a density of $1x10^5$ cfu/ml and 7 samples contained $2x10^6$-$1x10^7$ cfu/ml yeast. Lactic acid bacterial flora could not be determined in 6 of the samples. As a result, it was determined that the bee samples had a very poor microflora in the evaluation made in terms of GIS microorganism content. Although some samples were kept at room temperature for a long time, it was observed that even microbial degradation did not occur. Bee colonies are exposed to various agro-ecosystems throughout the year and to many environmental variables that can affect the microbial balance of the hive. During many activities such as pollination, pollen and nectar collection, food sharing among themselves, they come into contact with many beneficial or harmful microorganisms and form their own GIS microflora. These GIS microbial flora, which have important and remarkable mechanisms of action in the immune system, protect the honey bee against various diseases, play an active role in metabolic activities and in the production of bee products.
Keywords: Bee deaths, Bee health, GIS flora, Honey bee

Adana'da ani arı ölümlerinden alınan arı örneklerinde kültürlenebilir GİS mikrobiyal florasının araştırılması ve GİS florasının arı sağlığındaki önemi

Özet: Son yıllarda tüm dünyada toplu arı ölümleri gözlenmektedir. Ülkemizde de özellikle tarımsal faaliyetlerin yoğun olduğu bölgelerde genellikle yaz aylarında zaman zaman toplu arı ölümleri olmaktadır. Adana, 3 bini aşkın arıcı ile Türkiye'nin en önemli arıcılık ve bal üretim merkezlerinden biridir. 2011 yılından itibaren zaman zaman toplu arı ölümleri gözlemlenmekte ve bunun tarım (bahçe bitkileri ve/veya çeşitli meyveler) ürünlerinin üretimi sırasında kullanılan bazı kimyasallardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu tür kimyasal ürünler ve sağlıksız beslenme koşulları binlerce bal arısının toplu ölümlerine neden oluyor. Bu durum hem üretici için maddi kayıplara neden

olmakta hem de tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de ciddi endişelere yol açmaktadır. Çalışmamızın materyalini 2018 yılı bahar aylarında Adana'da gözlenen ani arı ölümlerinden alınan bal arısı örnekleri oluşturmaktadır. Örneklerde morfolojik (varroa varlığı ve deforme kanat virüsü bulgusu), mikroskobik (nosema) gözlemler ve mikrobiyolojik (bakteriyel ve fungal hastalık etmenler) incelemeler yapıldı. Mikrobiyolojik inceleme için her numuneden üçer arı örneği yüzey sterilizasyonu yapıldıktan sonra homojenize edildi ve kültür edilebilen mezofilik mikroorganizmaların varlığı ve yoğunluklarının gözlenmesi için çeşitli besiyerlerine ekimleri yapıldı. Örnekler aerobik ve mikroaerofilik ortamda maya mantarları ve küfler için 28 °C'de 3-10 gün ve bakteriyel etkenler için 37 ºC'de 2-5 gün inkübe edildi. Bu şekilde örneklerin hem Amerikan ve Avrupa yavru çürüklüğü (AFB ve EFB) etkeni, hem taş ve kireç hastalık etkeni mikroorganizmalar araştırılırken hem de kültüre edilebilir gastrointestinal sistem mikroflorası (GİS) incelendi. Farklı arıcılara ait toplam 28 ölü bal arısı örneği incelendi ve hiç birinde paraziter (varoa), bakteriyel (*Paenibacillus larvae*, *P. alvei* ve *Melisococcus plutonius* vb.) ve fungal (nosema, taş ve kireç hastalıkları) etkenler belirlenemedi. Örneklerde viral etkenler bakılamadı. Örneklerin sadece üçünde $1x10^8$ cfu/ml ve 12 örnekte ise $1.6x10^6$ cfu/ml Gram negatif Enterik bakteri varlığı belirlendi. Örneklerin sadece 4'ünde $1x10^7$ cfu/ml, 11 tanesinde ise $1x10^5$ cfu/ml yoğunlukta laktik asit bakterisi içerdiği ve 7 örnekte $2x10^6$- $1x10^7$ cfu/ml maya mantarı bulunduğu gözlendi. Örneklerin 6'sında ise laktik asit bakteri florası belirlenemedi. Sonuç olarak, GİS mikroorganizma içeriği açısından yapılan değerlendirmede arı örneklerinin çok zayıf bir mikrofloraya sahip olduğu belirlenmiştir. Bazı örneklerin oda ısısında uzun süre beklemesine rağmen mikrobiyal bozunmanın dahi olmadığı gözlendi. Arı kolonileri yıl boyunca çeşitli tarımsal ekosistemlere ve kovanın mikrobiyal dengesini etkileyebilecek birçok çevresel değişkene maruz kalmaktadır. Tozlaşma, polen ve nektar toplama, kendi aralarında besin paylaşımı gibi birçok faaliyet sırasında faydalı veya zararlı birçok mikroorganizma ile temasa geçerek kendi GİS mikrofloralarını oluştururlar. Bağışıklık sisteminde önemli ve dikkat çekici etki mekanizmalarına sahip olan bu GİS mikrobiyal florası, bal arısını çeşitli hastalıklara karşı korur, metabolik faaliyetlerde ve arı ürünlerinin üretiminde etkin rol oynar.

Anahtar Kelimeler: Arı ölümleri, Arı sağlığı, Bal arısı, GİS flora

Investigation of the Complementary Role of Chitosan and Herbal Extracts Composition Against *Varroa destructor*

Aslı ÖZKIRIM*[1,2], Billur KÜÇÜKÖZMEN[1]

[1]Hacettepe University , Department of Biology, Bee Health Laboratory 06800 Beytepe-Ankara,TÜRKİYE
[2]Hacettepe University, Bee and Bee Products Application and Research Center, 06800 Beytepe-Ankara, TÜRKİYE
*Corresponding author: ozkirim@hacettepe.edu.tr

Abstract: In recent years, the use of herbal extracts has become widespread in the fight against bee diseases. Application dose, synergistic interactions and toxicity are completely ignored in these mixtures (plant tea, oils or steam applications) which are prepared by hand by most beekeepers. In addition, at the end of the applications, death occurs in honey bees for three reasons. The first cause of death is overdose, the second cause is secondary opportunistic infections due to frequent administration or antibacterial environment; The third reason is the transformation of Varroa bites into wounds and the infections that develop on them. The aim of this study is to investigate the effectiveness of Chitosan as a chitin derivative in wound healing and infection prevention, accompanied by dose and toxicity trials of herbal extracts. For this purpose, a mixture of 3% of chitosan (180 kDa.) and an herbal extract of *Rumex acetosella*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Salvia officinalis*, *Thymus vulgaris, Rosmarinus officinalis* and *Laurus nobilis* plants of 100 gr dry leaves with sterile distilled water for 6 hours obtained by Clevenger apparatus distillation. The yields of the essential oils were 2.6%, 2.4%, 1.8%, 2.1%, 0.9%, 1.2% and 1.1%, respectively, on a dry weight basis. The final state of the solution was created with 3% chitosan. The experiment was set up in eight cages (15x 15 x 15 cm^3) containing 190 newly emerged bees. The honey bees in all cages were fed syrup (1:1 w/v) and water. After the first week, six cages were tagged as experimental groups, and cage number 7 was a positive control, cage number 8 was a negative control. All experiments were replicated in three cages. The use of chitosan dissolved in the herbal extract for the treatment of *V. destructor* would be considerably advantageous for dual purposes in a single use: Falling of Varroa mites (due to herbal ekstract) and wound healing of Varroa bites (chitosan). This dual effect of the chitosan-based gel solution would be a critical point for the creation of a novel Varroa treatment strategy. So, these new findings would lead to minimize the economical, biological and social side effects of Varroa and may well open new frontiers to the applications of Varroa treatment.
Keywords: Antibacterial, Chitosan, Herbal extracts, *Varroa destructor,* Varroa bite, Wound healing

Kitosan ve Bitkisel Ekstraktlar Bileşiminin *Varroa destructor* Mücadelesindeki Tamamlayıcı Rolünün Araştırılması

Özet: Son yıllarda arı hastalıklarıyla mücadelede bitkisel ekstraktların kullanımı yaygın hale gelmiştir. Çoğu arıcılar tarafından elle hazırlanan bu karışımlarda (bitki suları, yağları veya buhar uygulamaları) tamamıyla uygulama dozu, sinerjik etkileşimler ve toksisite göz ardı edilmektedir. Ayrıca uygulamalar sonunda bal arılarında üç nedenle ölüm gerçekleşmektedir. Ölümlerin birinci nedeni doz aşımı, ikinci neden sık uygulama veya antibakteriyel ortam sebebiyle ikincil fırsatçı enfeksiyonlar; üçüncü neden ise Varroa ısırıklarının yaraya dönüşümü ve üzerinde gelişen enfeksiyonlardır. Bu çalışmanın amacı, bitkisel ekstraktların doz ve toksisite denemeleri eşliğinde Kitosan'ın kitin türevi olarak yara iyileşmesi ve enfeksiyon önlemedeki etkinliğinin araştırılmasıdır. Bu amaçla %3 of kitosan (180 kDa.) ve *Rumex acetosella, Achillea millefolium, Plantago lanceolata, Salvia officinalis, Thymus vulgaris, Rosmarinus officinalis* ve *Laurus nobilis* bitkilerinden oluşan bitkisel ekstrakt karışımı 100 gr kuru yaprağın steril distile su ile 6 saat süreyle Clevenger tipi aparatla distilasyonu ile elde edilmiştir. Distilasyon oranları kuru ağırlık baz olarak alınarak sırasıyla; %2.6, %2.4, %1.8, %2.1, %0.9, %1.2 ve %1.1'dir. %3'lük kitosan ile çözeltinin son hali oluşturulmuştur. Deney, yeni çıkan 190 arının bulunduğu sekiz kafeste (15x 15x 15 cm^3) kurulmuştur. Tüm kafeslerdeki bal arıları şurup (1:1 w/v) ve su ile beslenmiştir. İlk haftadan sonra altı kafes deney grubu olarak etiketlendi ve 7 numaralı kafes pozitif kontrol, 8 numaralı kafes negatif kontrol olmuştur. Tüm deneyler 3 tekrarlı olarak çalışılmıştır. *V. destructor* tedavisi için bitki özünde çözünmüş kitosan kullanımı, tek bir kullanımda iki amaç için oldukça avantajlı olacaktır: Varroa akarlarının düşmesi (bitkisel ekstrakt nedeniyle) ve Varroa ısırıklarının (kitosan) yara iyileşmesi. Kitosan bazlı jel solüsyonunun bu ikili etkisi, yeni bir Varroa tedavi stratejisinin

oluşturulması için kritik bir nokta olacaktır. Dolayısıyla, bu yeni bulgular Varroa'nın ekonomik, biyolojik ve sosyal yan etkilerinin en aza indirilmesine yol açacaktır ve Varroa tedavisi uygulamalarına yeni ufuklar açabilecektir.
Anahtar Kelimeler: Antibakteriyel, Bitkisel ekstraktlar, *Varroa destructor,* Kitosan, Yara iyileşmesi, Varroa ısırığı

Bacteria for bees: Effective Bee Probiotics

İhsan Soytemiz[1,*]

[1] Expert Biologist Turkish Biologists Association, Türkiye Biological Sciences Academy.48000 Muğla, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: ihsan.soytemiz@gmail.com

Abstract: Like many other living things on our planet, bees also contain their own microbes. Bees have their own natural mechanisms to fight pests and diseases, but today the bee's environment is changing badly faster than the bees can adapt. Pesticides, climate change and air pollution make the life of bees shorter and harder than ever before. The beneficial microbes found in the bees' bodies help them withstand the very turbulent climate and environmental changes that occur in their environment. We should think of microbes and bees not as separate entities, but as one super-organism. Modern beekeeping is also very laborious. Ignoring the real needs of our bees, we use as many bee products as possible and put them in trouble. Under these conditions, the hygienic behavior and other protective mechanisms of the bees are not enough and we must help the bees. "ARICA" ACTIVE BEE PROBIOTIC makes it impossible for "bad" microbes to survive in the bees' body, around them, and inside the hive. It strengthens the immune systems of bees and increases their resistance against diseases very quickly. The lack of these microbes in bees leaves them weak and causes colony death. With ARICA Effective Bee Probiotic, it prevents the formation of fungi, pathogenic bacteria and viral diseases to a very significant extent with 100% natural methods. The application with the use of probiotics is effective for stimulating the development of bee colonies in the spring and for the prevention of infectious and viral diseases. Their important feature is the ability to increase the general anti-infective resistance of the bee organism. After the probiotic enters the intestines, biologically active substances begin to be released, the growth system of “beneficial” microbial cells works in the systems of the body as a whole, which have a direct effect on both pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms, and indirectly - activating specific and non-specific defense. Bacterial cells of probiotics, which can be considered as biocatalysts of many vital processes in the digestive tract, actively produce enzymes, amino acids, vitamins, preservatives and other biologically active substances that complement the complex of therapeutic and preventive measures in bees. The high efficiency of the use of probiotics in beekeeping has been experimentally proven. Our probiotic bacteria are based on live cultures. The healing effect, thanks to the properties of this bacterium, intensively multiplies in the intestine and secretes proteolytic, amylolytic, cellulolytic enzymes, bacitracins, which inhibit the growth and development of pathogenic and conditionally pathogenic microflora and other biologically active substances. Bacterial cells of probiotics, which can be considered as biocatalysts of many vital processes in the digestive system, produce enzymes, amino acids, vitamins, preservatives and other biologically active substances (metabolites) in the mechanism that complete the complex of therapeutic and preventive measures in bees. In this way, the immune system of the bee is strengthened and its resistance against diseases increases. Bioactive molecules are produced that affect different pathogens (disease-causing microorganisms). By greatly affecting the immunity of the bees, the resistance and overall energy status are greatly increased. In this way, bees that are alive, work harder and collect more products are obtained. The main problem is that due to environmental stressors, bees should be deprived of these beneficial microorganisms, namely probiotics. By TÜBİTAK support, This probiotics has been produced.
Keywords: Bacteria for bees, Bee disease, Effective honeybee probiotic, Lactobacillus, Türkiye

Arılar İçin Bakteriler: *Etkin Arı Probiyotiği*

Özet: Gezegenimizdeki diğer birçok canlı gibi arılar da kendi mikroplarını içerir. Arıların, haşereler ve hastalıklarla savaşmak için kendi doğal mekanizmaları vardır, ancak günümüzde arının ortamı, arıların uyum sağlayabileceğinden çok daha hızlı değişmektedir. Pestisitler, iklim değişikliği ve hava kirliliği, arıların ömrünü her zamankinden daha kısa ve zor hale getiriyor. Arıların vücutlarında bulunan faydalı mikroplar, çevrelerinde meydana gelen çok çalkantılı iklime ve çevresel değişikliklere dayanmalarına yardımcı olur. Mikropları ve arıları ayrı varlıklar olarak değil, tek bir süper organizma olarak düşünmeliyiz. Modern arıcılık da çok zahmetlidir. Arılarımızın gerçek ihtiyaçlarını göz ardı ederek mümkün olduğu kadar çok arı ürünü kullanıyor ve onları zor durumda bırakıyoruz. Bu koşullar altında arıların hijyenik davranışları ve diğer koruyucu mekanizmaları yeterli olmamaktadır. Arılara

yardım etmeliyiz. AKTİF BEE PROBİYOTİK, "kötü" mikropların arıların vücudunda, çevresinde ve kovan içinde yaşamasını imkânsız hale getirir. Arıların bağışıklık sistemlerini güçlendirir ve hastalıklara karşı dirençlerini çok hızlı bir şekilde arttırır. Arılarda bu mikropların olmaması onları zayıf bırakır ve koloni ölümüne neden olur. Etkili Arı Probiyotik ile %100 doğal yöntemlerle mantar, patojen bakteri ve viral hastalıkların oluşumunu çok önemli ölçüde engeller. Probiyotik kullanımı ile uygulama ilkbaharda arı kolonilerinin gelişiminin uyarılmasında ve bulaşıcı ve viral hastalıkların önlenmesinde etkilidir. Onların önemli özelliği, arı organizmasının genel anti-enfektif direncini artırma yeteneğidir. Probiyotik bağırsaklara girdikten sonra biyolojik olarak aktif maddeler salınmaya başlar, "faydalı" mikrobiyal hücrelerin büyüme sistemi hem patojenik hem de koşullu patojenik mikroorganizmalar üzerinde doğrudan etkisi olan ve dolaylı olarak vücudun sistemlerinde bir bütün olarak çalışır. - spesifik ve spesifik olmayan savunmayı aktive etmek. Sindirim sistemindeki birçok hayati sürecin biyokatalizörü olarak kabul edilebilecek probiyotiklerin bakteriyel hücreleri, terapötik kompleksi tamamlayan aktif olarak enzimler, amino asitler, vitaminler, koruyucular ve diğer biyolojik olarak aktif maddeler üretir ve arılarda koruyucu önlemler probiyotiklerin arıcılıkta kullanımının yüksek etkinliği deneysel olarak kanıtlanmıştır. Probiyotik bakterilerimiz canlı kültürlere dayanmaktadır. İyileştirici etki, bu bakterinin özellikleri sayesinde, bağırsakta yoğun bir şekilde çoğalır ve patojenik ve koşullu patojenik mikrofloranın ve diğer biyolojik olarak aktif maddelerin büyümesini ve gelişmesini engelleyen proteolitik, amilolitik, selülolitik enzimler, basitrasinler salgılar. Sindirim sistemindeki birçok hayati sürecin biyokatalizörü olarak kabul edilebilecek olan probiyotiklerin bakteri hücreleri, vücuttaki tedavi edici ve önleyici tedbirler kompleksini tamamlayan mekanizmada enzimler, amino asitler, vitaminler, koruyucular ve diğer biyolojik olarak aktif maddeleri (metabolitler) üretir. Bu sayede arının bağışıklık sistemi güçlenir ve hastalıklara karşı direnci artar. Farklı patojenleri (hastalığa neden olan mikroorganizmalar) etkileyen biyoaktif moleküller üretilir. Arıların bağışıklığını büyük ölçüde etkileyerek, direnç ve genel enerji durumu büyük ölçüde artar. Bu sayede hayatta kalan, daha çok çalışan ve daha fazla ürün toplayan arılar elde edilir. Asıl sorun, çevresel stresörler nedeniyle arıların bu faydalı mikroorganizmalardan yani probiyotiklerden mahrum bırakılmasıdır. TÜBİTAK Projesi ile bu probiyotikler üretilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arılar için bakteri, Arı hastalığı, Etkin bal arısı probiyotiği, Lactobacillus, Türkiye

The Rational Use of Oxalic Acid Against to "*Varroa destructor*"; Regional Scale Pilot Scheme

FatihYILMAZ[1,*], Sedat SEVİN[2], Gökhan AKDENİZ[1], S. Hasan ÖZTÜRK[1], Ahmet KUVANCI[1], Hasan ESE[1], Mücahit BULDAĞ[1], Gülden AYVAZ BAYKAL[1]

[1]Apiculture Research Institute 52200 Ordu, TÜRKİYE
[2]Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine 06110 Ankara, TÜRKİYE
*Corresponding author: fatih_yilmaz@tarimorman.gov.tr

Abstract: Varroa destructor mite poses a serious problem for the future of bee populations around the world. Today, there are many commercial drugs with the same and different active ingredients on the market to chemically control over of Varroa destructor. More frequent chemical applications for against *Varroa destructor* increases stress resilience, colony losses, loss of yield and residue problems in bee products. For these reasons, the use of Oxalic acid, one of the organic acids, comes into prominence for against Varroa, especially in European countries. The scope of this project is aimed to determine the appropriate control method of Varroa by investigating the efficiency values of the evaporation and dropping methods of Oxalic acid. The oxalic acid application that has a low residue and resistance risk and will not adversely affect human health. Experimental area was chosen three different apiaries. 28 colonies were determined in each apiary and equalization studies (area with brood, number of bees with bees, age of queen bees, honey, pollen, etc.) were carried out in these colonies. The determined colonies were randomly divided into 4 groups as 7 colonies. The first group is the control group, the second group is applying 2 g of oxalic acid by vaporizing, the third group is 4% oxalic acid 5 ml of sugar syrup (1:1) is dropped between the frames, and in the fourth group, the fight against a drug that is determined by the beekeeper in the market without interfering with the beekeeper. In order to evaluate the data, samples were taken for four periods, before and after spraying in spring and autumn. While the varroa measurements in the group of syrup, vapor and spraying were found to be statistically less than the control group ($p<0.05$), the syrup, vapor and spraying groups were statistically similar in terms of varroa measurements ($p>0.05$). Oxalic acid syrup application showed higher efficiency in spring and autumn than vapor application. There is not statistically difference between both two-application method reveals that it can be used as an effective and safe alternative to chemical control against varroa.
Keywords: Drop, Oxalic acid, Varroa, Vaporization

Varroa destructor ile Mücadelede Oksalik Asitin Rasyonel Kullanım Seçenekleri; Bölgesel Ölçekte Pilot Uygulama

Özet: *Varroa destructor* akarı dünyadaki arı popülasyonlarının geleceği açısından ciddi bir sorun teşkil etmektedir. Günümüzde *Varroa destructor*'un kimyasal mücadelesinde kullanılmak üzere piyasada yer alan aynı ve/veya farklı etken maddelere sahip birçok ilaç bulunmaktadır. Etkin bir mücadelenin yapılabilmesi için gerçekleştirilen sık doz uygulamaları arılarda stres gelişimine, koloni kayıplarına, verim kaybına ve arı ürünlerinde kalıntı problemine yol açmaktadır. Bu sebeplerden dolayı Varroa ile mücadelede özellikle Avrupa Ülkelerinde organik asitlerden Oksalik asit kullanımı ön plana çıkmaktadır. Bu proje kapsamında, dünya genelindeki arı popülasyonlarının geleceği açısından ciddi bir sorun teşkil eden *Varroa destructor* parazitinin mücadelesinde, kalıntı ve direnç riski düşük ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemeyecek bir organik asit olan Oksalik asitin buharlaştırma ve damlatma yöntemlerinin etkinlik değerlerinin araştırılarak uygun mücadele yönteminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma bölgesinde 3 ayrı işletme belirlenmiştir. Her işletmede 28 koloni belirlenerek, bu kolonilerde eşitleme çalışmaları (yavrulu alan, arılı çerçeve sayısı, ana arı yaşı, bal, polen vb) yapılmıştır. Belirlenen koloniler rastgele 7'şerli koloniler halinde 4 gruba ayrılmıştır. İlk grup ilaçlama yapılmayan kontrol grubu, ikinci grup 2 gr oksalik asitin buharlaştırılarak uygulanması, üçüncü grup %4 oksalik asitin şeker şurubu (1:1) ile çerçeveler arasına 5 ml olacak şekilde damlatılması, dördüncü grupta ise arıcıya müdahale edilmeden piyasadaki kendi belirlediği bir ilaçla mücadele yapılması şeklinde gruplar oluşturulmuştur. Verilerin değerlendirilmesi için ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde ilaçlama öncesi ve ilaçlama sonrası olmak üzere dört dönem numuneler alınmıştır. Ölçüm yapılan her dönemde şerbet, buhar ve kendi ilaçlama gruplarındaki varroa ölçümleri kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan

anlamlı düzeyde az bulunmuşken ($p<0.05$), şerbet, buhar ve kendi ilaçlama grupları varroa ölçümleri yönünden istatistiksel açıdan benzerlik göstermiştir. Oksalik asit şerbet uygulaması, ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde, buhar uygulamasına oranla daha yüksek etkinlik göstermiştir. Oksalik asitin iki uygulamasının da; kendi ilaçlama grubuyla arasında fark göstermemesi, varroaya karşı kimyasal mücadeleye alternatif etkili ve güvenli bir yol olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Buharlaştırma, Damlatma, Oksalik asit, *Varroa*

Changing Environmental Conditions and Sustainability of Beekeeping

Mustafa KÖSOĞLU[1,*]

[1]Aegean Agricultural Research Institute, Department of Apiculture, Izmir, TÜRKİYE
*Corresponding author: kosoglumustafa@tarimorman.gov.tr

Abstract: Global climate change and adverse environmental conditions cause many observed and possible effects in agriculture. The honey bee is the most important pollinator. Today, production should be planned on the basis of sustainability in beekeeping. Honey bees are under the influence of many stress factors inside and outside the hive. Despite this, it should continue its vital and production activities under optimum conditions and as a result of these activities, residue-free and reliable production should be carried out. Sustainability in beekeeping can be examined under the titles of bee health, environmental factors, climate change, beekeeping practices and other factors.
Keywords: Beekeeping, Climate change, Environment, Sustainability

Değişen Çevre Şartları ve Arıcılığın Sürdürülebilirliği

Özet: Küresel iklim değişikliği ile çevre şartlarında yaşanan olumsuzluklar, tarımda birçok gözlenen ve gözlenmesi olası etkilere neden olmaktadır. Bal arısı en önemli tozlayıcıdır. Günümüzde arıcılıkta da sürdürülebilirlik temelinde üretim planlanmalıdır. Bal arıları kovan içi ve dışı birçok stres faktörünün etkisi altındadır. Buna rağmen optimum koşullarda yaşamsal ve üretim faaliyetlerine devam etmeli ve bu faaliyetler sonucu kalıntısız ve güvenilir üretim gerçekleştirilmelidir. Arıcılıkta sürdürebilirlik, arı sağlığı, çevresel etmenler, iklim değişikliği, arıcılık uygulamaları ve diğer faktörler başlıkları altında irdelenebilir.
Anahtar Kelimeler: Arıcılık, Çevre, İklim değişikliği, Sürdürülebilirlik

The Relationship Between Honey bees Colony Loss and Diseases

Tuğçe OLGUN[1,*], Miray DAYIOGLU[1], Çiğdem TAKMA[2], Ali KANTAR[1]

[1]Aegean Agricultural Research Institute, Apiculture R&D Innovation Center, 35660, Izmir, TÜRKIYE
[2]Ege University, Department of Animal Science, Department of Biometrics and Genetics, 35100, Izmir, TÜRKIYE
[*]Corresponding author: tugce.olgun@tarimorman.gov.tr

Abstract: Honey bees are a eusocial organism that have ecological importance and maintain the occurring and continuity of natural, agricultural and urban lands. Due to the decrease in the bee population in recent years, the importance of pollination provided by bees is better understood, the causes of global bee losses are examined and the necessity of further research is came to the front. Stress factors such as climate change, habitat degradation, pesticides, parasites, and pathogens cause a decrease in honey bee populations. At the study on the 120 F1 Efe honey bee hives (100 F1 + 20 Control), *Apis mellifera anatoliaca*, which is the registered pure bee of the Aegean region (registered as per the decision published in the official newspaper dated 16.05.2019 and numbered 30776) in Turkey, the relationship between high-risk stressors (*Varroa* mite, Nosema and Chalkbrood fungus), causes significant losses in honeybee populations, and the defence behaviour of the colony against these pests (hygienic behaviour and aggressiveness-calmness behaviour) and productive development (bee and brood frame numbers of colonies, honey yield and wintering ability) were revealed. By observing the change in the pathogen load in the colonies during the summer and autumn seasons, this change was associated with the hygienic behaviour of the colony, which indicates its ability to fight pathogens. In this context, it was determined that high hygienic behaviour was positively correlated with the chalkbrood load of the hives, but not with the *Varroa* and *Nosema* load. It has been observed that the high *Varroa* load in the hives negatively affects the development of the hives and causes serious colony losses. Seasonally, it has been determined that the pathogen load of the colonies is high in the summer season, causing serious colony losses in the autumn. Despite the high nectar flow and high hive development in summer, it is thought that the increases of temperature increase the *Varroa* load of the colonies and therefore the display of aggressive behaviour.
Keywords: Chalkbrood, Colony losses, Honey bees, Hygienic behavior, Nosema, *Varroa*

Bal Arısı Koloni Kayıplarının Hastalıklar ile İlişkisi

Özet: Bal arıları doğal, tarımsal ve kentsel arazilerin şekillenmesini ve devamlılığını sağlayan ekolojik öneme sahip esosyal bir canlıdır. Son yıllarda arı popülasyonundaki düşüşlerden dolayı arıların sağlamış olduğu tozlaşmanın önemi daha iyi anlaşılmış, küresel arı kayıplarının nedenleri sorgulanmış ve daha fazla araştırma yapılmasının gerekliliği ön plana çıkmıştır. İklim değişimleri, habitattaki bozulmalar, pestisitler, parazit ve patojenler gibi stres faktörleri bal arısı popülasyonlarının azalmasına neden olmaktadır. Türkiye'de Ege bölgesinin tescilli saf arısı (16.05.2019 tarih ve 30776 sayılı resmî gazetede yayımlanan karar gereği tescillenmiş) olan Efe bal arısı, *Apis mellifera* anatoliaca, 120 adet F1 kovanlarında (100 F1 + 20 Kontrol) yapılan çalışmada, bal arısı popülasyonlarında önemli kayıplara neden olan yüksek riskli stresörler (*Varroa* akarı, *Nosema* ve Kireç mantarı) ile kolonininin bu zararlılara karşı gösterdiği savunma davranışı (hijyenik davranış ve hırçınlık-sakinlik davranışı) ve verimsel gelişimi (kolonilerin arılı ve yavrulu çerçeve sayıları, bal verimleri ve kışlama yeteneği) arasındaki ilişki ortaya koyulmuştur. Yaz ve sonbahar mevsimlerinde kolonilerdeki patojen yükündeki değişim gözlemlenerek bu değişim, kolonininin patojenler ile mücadele gücünü gösteren hijyenik davranış gösterme gücü ile ilişkilendirilmiştir. Bu kapsamda, yüksek hijyenik davranışın, kovanların kireç yükü ile pozitif korelasyon gösterdiği fakat *Varroa* ve *Nosema* yükü ile bir ilişki göstermediği tespit edilmiştir. Kovanlarda *Varroa* yükünün fazla olmasının ise kovan gelişimini negatif etkilediği ve ciddi koloni kayıplarına neden olduğu gözlenmiştir. Mevsimsel olarak ise kolonilerin patojen yükünün yaz mevsiminde fazla olmasının, sonbaharda ciddi koloni kayıplarına sebep olduğu tespit edilmiştir. Yaz mevsiminde nektar akışının fazla olması ile birlikte kovan gelişiminin yüksek olmasına rağmen sıcaklık artışlarının kolonilerin *Varroa* yükünü ve dolayısıyla da hırçınlık davranışının sergilenmesini arttırdığı düşünülmektedir.
Anahtar Kelimeler: Bal arısı, Hijyenik davranış, Kireç hastalığı, Koloni kayıpları, Nosema, *Varroa*

Bee Deaths In Our Country Causes And Solutıons

Ali KORKMAZ[1,*]

[1]Samsun Metropolitan Municipality, TÜRKİYE
*Corresponding author: samsun1964@hotmail.com

Abstract: Bee deaths have increased rapidly in the world and in our country in recent years. The deaths, which are expected to be at the level of 10%, are in the range of 30-40%, but can reach 100% on the basis of apiary. For this reason, the beekeeping sector suffers significant damage and causes national losses. When we consider the factors that cause the death of bees, it is seen that many factors act together. Factors such as pesticides, microorganism infections, natural pests, radiation, licensed and artificial drugs used in the treatment of diseases, migratory beekeeping stress, etc. are effective on deaths. However, the macro-effective factors on deaths are unbalanced and malnutrition due to pollen deficiency, damage by *Varroa destructor* parasite and *Nosema ceranae*. Although these factors seem to be independent of each other, they are effective in common within the colony. As a result, bee deaths are at high levels. Factors primarily responsible for the mass death of honey bee colonies are pollen deficiency, varroa and nosema. An important part of the research studies carried out in recent years consists of these subjects. As a result, to reduce their share in deaths; It is essential to ensure that the immune system of the bee is strengthened by keeping the level of vitellogenin in the body of the bees as high as possible by providing a balanced and sufficient pollen + honey feeding. In parallel with this, it is a prerequisite to carry out the fight without interruption with products that are effective in the fight against varroa, surround the whole season, and prioritize bee and human health. The biggest precaution to be taken regarding Nosema is to feed the colonies with pollen or protein-supported feeds along with honey throughout the season, especially in autumn, in addition to hygiene precaution.
Keywords: Honey bee, Nosema, Varroa, Vitellogenin

Ülkemizdeki Arı Ölümleri Nedenleri ve Çözüm Önerileri

Özet: Dünya'da ve ülkemizde son yıllarda arı ölümleri hızlıca artış göstermiştir. %10 düzeyinde olması beklenen ölümler %30-40'larda olmakla birlikte arılık bazında %100'lere ulaşabilmektedir. Bu nedenle arıcılık sektörü önemli düzeyde zarar görmekte, ulusal kayıplara yol açmaktadır. Arıların ölümüne neden olan faktörleri ele aldığımızda ise pek çok faktörün birlikte etki ettiği görülmektedir. Zirai mücadele ilaçları, mikroorganizma enfeksiyonları, doğal zararlılar, radyasyon, hastalık tedavisinde kullanılan ruhsatlı ve yapma ilaçlar, göçer arıcılık stresi vb. faktörler ölümler üzerine etkili olmaktadır. Ancak ölümler üzerinde makro düzeyde etkili olan faktörler ise polen yetersizliğine bağlı dengesiz ve yetersiz beslenme, *Varroa destructor* parazitinin zararı ile *Nosema ceranae*'dir. Bu faktörler birbirinden bağımsız gibi görünse de koloni içerisinde ortak şekilde etkili olmaktadırlar. Sonuçta arı ölümleri yüksek düzeyde seyretmektedir. Bal arısı kolonilerinin kitlesel ölümünden birinci derecede sorumlu olan faktörler polen yetersizliği, Varroa ve Nosemadır. Son yıllarda yapılan araştırma çalışmalarının önemli kısmı bu konulardan oluşmaktadır. Sonuç olarak ölümlerdeki paylarını azaltmak için; dengeli ve yeterli polen+bal beslemesinin yapılarak arıların vücudundaki vitellogenin düzeyinin mümkün olduğunca yüksek tutularak arının bağışıklık sisteminin güçlenmesini sağlamak şarttır. Buna paralel olarak da varroa ile mücadelede etkili, tüm sezonu kuşatıcı, arı ve insan sağlığını önceleyen ürünlerle mücadeleyi aksatmadan yürütmek ön koşuldur. Nosema konusunda ise alınacak en büyük önlem ise hijyen önlemlerinin yanı sıra kolonileri özellikle sonbahar başta olmak üzere sezon boyunca bal yanında polen veya protein destekli yemlerle beslemektir.
Anahtar Kelimeler: Bal arısı, Nosema, Varroa, Vitellogenin

Approaches to Licensed Warehousing System in terms of Pine Honey Sector

Emre GÖKSU[1,*], Gamze SANER[2]

[1]Ege Forestry Research Institute Directorate, 35445, İzmir, TÜRKİYE
[2] Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, 35100, İzmir, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: goksuemre@hotmail.com

Abstract: Türkiye ranks first in world pine honey production and exports. However, recent yield losses due to climate change and forest fires have further increased the uncertainty in the market and led to a decrease in production. When the last five-year period in Muğla province which is the centre of the pine honey sector, is examined, it is seen that the amount of honey production of 3,820 tonnes in 2021 decreased by 76% compared to 2017 and 37% compared to 2020, and it is predicted that this condition will continue in the medium and long term, which shows that the issue has reached alarming dimensions. Price fluctuations that occur with the changing production amount increase uncertainties and prevent the market from functioning effectively, causing the producer's capital to decrease, costs to increase and losses to the point of giving up production. In order for Türkiye to maintain and sustain its current position in pine honey, it is necessary to implement a storage system that allows the product to be sold at its real value by ensuring price stabilisation in the market, provides easy access to finance for sector stakeholders, reduces informality, allows the product to be stored when honey production is high and supplied to the market when honey production is low, and protects the quality of the product owners' goods. In this study, the licensed warehousing system, the legal basis of which was prepared in 2005 in Türkiye and applied in many different agricultural products, was examined and it was aimed to evaluate the effects that the inclusion of pine honey in the scope of products that can be stored in licensed warehouses may cause in the sector and to make suggestions in this direction. As a result, it was concluded that the licensed warehousing system is an important institutional infrastructure that facilitates the trade of pine honey as well as food safety by introducing many different regulations within the framework of the functioning of the pine honey sector, contributes to price stability in these markets by deepening the market structure and prioritises the principle of transparency.

Keywords: Licensed warehousing system, Price stabilization, Uncertainty, Pine honey, Muğla, Türkiye

Lisanslı Depoculuk Sistemine Çam Balı Sektörü Açısından Yaklaşımlar

Özet: Türkiye dünya çam balı üretimi ve ihracatında ilk sırada yer almaktadır. Ancak son dönemde özellikle iklim değişikliği ve orman yangınları ile birlikte ortaya çıkan verim kayıpları piyasadaki belirsizliği daha da artırarak üretimin azalmasına neden olmuştur. Çam balı sektörünün merkezi olan Muğla ilinde son beş yıllık dönem incelendiğinde 2021 yılında gerçekleşen 3.820 ton bal üretim miktarının 2017 yılına göre %76, 2020 yılına göre ise %37 oranında düşmesi ve bu durumun orta ve uzun vadede süreceğinin öngörülmesi konunun endişe verici boyutlara ulaştığını göstermektedir. Değişen üretim miktarı ile birlikte oluşan fiyat dalgalanmaları belirsizlikleri artırarak piyasanın etkin bir şekilde işlemesine engel olmakta, üreticinin sermayesinin azalmasına, maliyetlerinin artmasına ve zarar ederek üretimden vazgeçecek noktaya gelmesine neden olmaktadır. Türkiye'nin çam balındaki mevcut konumunu koruması ve sürdürebilmesi bakımından piyasada fiyat dengelemesini sağlayarak ürünün gerçek değerinden satılmasına olanak tanıyan, sektör paydaşlarının finansmana kolay erişim sağladığı, kayıt dışılığın azaltıldığı, bal üretiminin fazla olduğu dönemde ürünün depolanmasına, az olduğu dönemde ise piyasaya arz edilmesine fırsat veren ve ürün sahiplerinin mallarının kalitesini koruyan bir depolama sisteminin uygulamaya koyulmasına gerek duyulmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye'de 2005 yılında yasal dayanağı hazırlanan ve birçok farklı tarımsal üründe uygulanan lisanslı depoculuk sistemi incelenerek çam balının lisanslı depolarda depolanabilecek ürün kapsamına alınmasının sektörde ortaya çıkan etkileri değerlendirmek ve bu doğrultuda öneriler getirmek amaçlanmıştır. Sonuçta, lisanslı depoculuk sisteminin çam balı sektörünün işleyişi çerçevesinde alışılmışın dışında farklı birçok düzenleme getirerek gıda güvenliğinin yanı sıra çam balının ticaretini kolaylaştıran, pazar yapısını derinleştirerek bu piyasalarda fiyat istikrarına katkı sağlayan, şeffaflık ilkesini ön planda tutan önemli bir kurumsal alt yapı olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lisanslı depoculuk sistemi, Fiyat istikrarı, Belirsizlik, Çam balı, Muğla, Türkiye

Bu çalışma, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalında yürütülen "Ürün İhtisas Borsasının Odun Dışı Orman Ürünlerine Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma: Çam Balı Örneği" isimli doktora tezinin bir bölümünden üretilmiştir.

1. Giriş

Türkiye dünya çam balı üretimi ve ihracatında ilk sırada yer almaktadır. Bununla birlikte çam balı üretiminde ve pazarlanmasında geçmişten günümüze gelen sorunların yanında, iklim değişikliği ve orman yangınları ile birlikte ortaya çıkan verim kayıpları üretimin azalmasına neden olarak piyasadaki belirsizliği daha da artırmıştır. Türkiye gibi biyolojik çeşitlilik açısından zengin, tarım ve orman ekonomisinin önemli olduğu ülkelerde tarımsal ürün piyasalarının düzenli bir sistem içerisinde işlemesi ülkenin kalkınması açısından önem arz etmektedir.

Tarım ürünleri piyasalarının fiyat oluşumu ve kalite yönleriyle iyileştirilmesi ve bu konuda belli bir sistemin oluşturulması söz konusu piyasalarda yer alan tüm aktörlerin daha belirgin ve istikrarlı bir ortamda çalışmasını sağlayarak üretimde sürdürülebilirliğin önünü açmaktadır (BAKKA, 2017).

Arıcılık faaliyetinde bulunan üreticiler, ürettikleri çam balını hasat zamanında depolamadan düşük fiyattan satmak zorunda kalarak gelir kaybına uğramaktadırlar. Tüccar ya da sanayiciler için alım fırsatı olarak değerlendirilen bu durum aslında sektörün hiçbir paydaşı için fayda sağlamamaktadır. Düşük fiyatlar ve yüksek maliyetlerin etkisiyle gelir düzeyleri yetersiz olan üreticiler kaliteli ürün üretimine de gereken önemi verememekte, üretimde ortaya çıkan bu durum tüccarlara ve sanayicilere kalitesizlik maliyeti olarak yansımaktadır. Ayrıca büyük miktarlarda ürün alımı yapan tüccar ve sanayiciler için de depolama maliyeti sorunu ortaya çıkmaktadır.

Bu bağlamda tarım piyasalarının etkinliğini artırarak gelişmiş bir tarım piyasasına sahip olmak amacıyla oluşturulan lisanslı depoculuk sistemi, gıda arz güvenliği ve sürdürülebilirliğine katkı sağlayan adımlardan en önemlisini oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye'de 2005 yılında yasal dayanağı hazırlanan ve birçok farklı tarımsal üründe uygulanan lisanslı depoculuk sistemi incelenmiş, çam balının lisanslı depolarda depolanabilecek ürün kapsamına alınmasının sektörde meydana getirebileceği etkileri değerlendirmek ve bu doğrultuda öneriler getirmek amaçlanmıştır.

2. Türkiye'de Bal Üretiminin Mevcut Durumu ve Önemi

Kovan varlığı ve bal üretim miktarı bakımından dünyada söz sahibi olan Türkiye'de ve çam balının en çok üretildiği Muğla, Aydın ve İzmir illerinde 2017-2021 yılları arasındaki son beş yıllık dönemde arıcılık sektöründe meydana gelen gelişim seyri ile ilgili değerlendirme yapılmıştır. TÜİK 2022 yılı verilerine göre, Türkiye'de 2021 yılında 89.361 adet arıcılık yapan işletme ve 8.733.394 adet kovan bulunduğu belirlenmiştir. 96.344,20 ton olarak gerçekleşen bal üretiminde kovan başına düşen ortalama bal verimi 11,03 kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1).

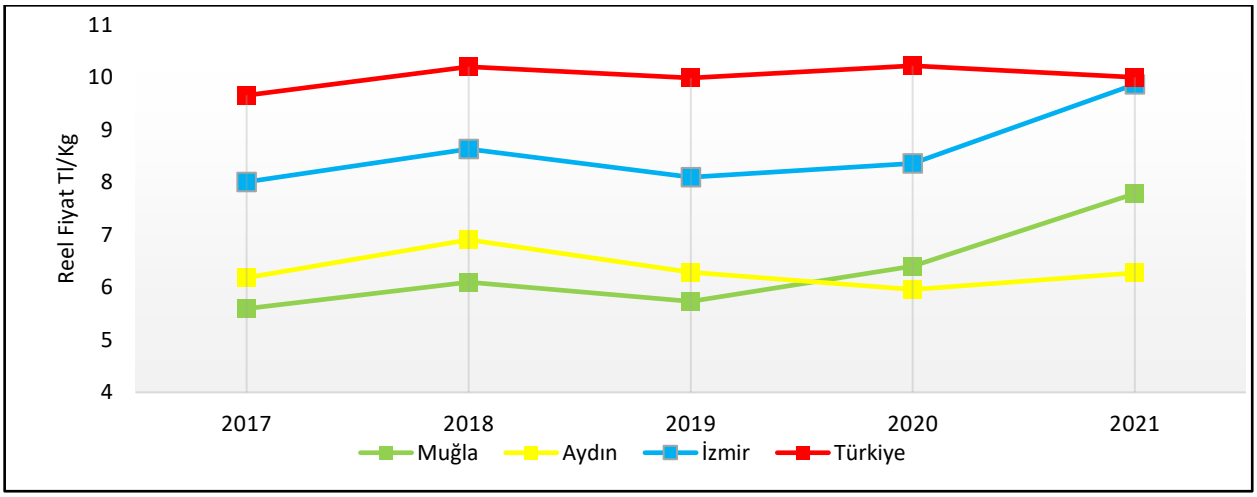
Muğla ilinde 2021 yılında 5.062 işletmede 949.267 adet kovan ile arıcılık yapılmış, toplamda 3.820,11 ton bal üretilmiş, kovan başına verim ise 4,02 kg olarak gerçekleşmiştir. 2017 yılına göre değerlendirildiğinde bal üretiminin %76 oranında düşmesi ve bal veriminin de Türkiye ortalamasının oldukça altında kalması bal arzında çok ciddi sorunların yaşandığına işaret etmektedir. Aydın ilinde 2021 yılında 1.705 adet işletme ve 253.606 adet kovan sayısı ile 3.253,86 ton bal üretimi gerçekleşirken, 2017 yılına göre %17'lik bir üretim kaybı yaşanmıştır. Ortalama verim ise 12,83 kg ile Türkiye ortalamasının üstünde kalmıştır. İzmir ili 2.688 işletmede 276.918 adet kovan ile 3.056,07 ton bal üretimine sahiptir. 2017 yılına göre %16 oranında üretim kaybı olan İzmir ilinde, Aydın iline göre daha çok arıcılık işletmesi ve kovan bulunmasına rağmen daha az bal üretimi gerçekleştiği belirlenmiştir. Kovan başına verimin 11,04 kg ile Türkiye ortalamasını yakaladığı da dikkati çekmektedir. Bölge genelinde 6,85 kg olarak gerçekleşen bal verimi ve yaşanan üretim miktarındaki azalma çözülmeyi bekleyen önemli bir sorun olarak varlığını sürdürmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Arıcılığın gelişimi (2017-2021)

İller	Yıl	İşletme Sayısı	Toplam Kovan Sayısı	Bal Üretimi (ton)	Bal Verimi (kg/kovan)	Endeks
Muğla	2017	5.080	958.328	15.867,14	16,56	100
	2018	4.710	935.463	14.777,07	15,80	95
	2019	4.745	918.116	14.688,48	16,00	97
	2020	4.741	900.583	6.103,76	6,78	41
	2021	5.062	949.267	3.820,11	4,02	24
Aydın	2017	1.670	280.386	4.357,14	15,54	100
	2018	1.744	281.060	4.227,04	15,04	97
	2019	1.779	274.826	3.693,31	13,44	86
	2020	1.706	257.738	3.643,03	14,13	91
	2021	1.705	253.606	3.253,86	12,83	83
İzmir	2017	2.032	215.743	2.836,21	13,15	100
	2018	2.054	232.009	2.776,58	11,97	91
	2019	2.113	244.519	3.007,10	12,30	94
	2020	2.296	273.949	1.493,07	5,45	41
	2021	2.688	276.918	3.056,07	11,04	84
Genel	2021	9.455	1.479.791	10.130,04	6,85	---
TÜRKİYE	2021	89.361	8.733.394	96.344,20	11,03	---

Kaynak: TÜİK, 2022

TÜİK, 2022 yılı verilerine göre; Muğla, Aydın, İzmir illeri ve Türkiye genelinde gerçekleşen üretici bazındaki süzme bal reel fiyatlarının yıllara göre dağılımı Şekil 1'de verilmiştir. Buna göre 2017-2021 yılları arasındaki dönemde gerçekleşen süzme bal fiyat ortalamalarının dalgalı bir seyir izleyerek fiyat istikrarsızlığının oluştuğu görülmektedir. İncelenen dönemde fiyatların Türkiye ortalamasını yakalayamadığı ve 2021 yılında bal fiyatlarının İzmir ilinde %1,35, Muğla ilinde %28,42 ve Aydın ilinde %59,32 oranında Türkiye ortalamasının altında kaldığı belirlenmiştir (Şekil 1).



*2003=100 bazlı Yİ-ÜFE kullanılmıştır.

Şekil 1. Üretici bazındaki süzme bal fiyatları (TL/kg).*

3. Dünyada ve Türkiye'de Lisanslı Depoculuk Sisteminin Mevcut Durumu ve İşleyişi

3.1 Lisanslı Depoculuk Sisteminin Mevcut Durumu

Dünya genelinde lisanslı depoculuğun en yaygın olarak uygulandığı ülke ABD'dir. ABD'de 1917 yılından itibaren tarım ve gıda ürünlerinde ticareti düzenlemek ve kaliteyi artırmak amacıyla lisanslı depoculuk uygulamasına başlanmıştır (DOĞAKA, 2014). Avrupa Birliği ülkelerinde ise tarımsal verimliliğin artırılarak, tüketicilere istikrarlı ve uygun fiyatlarla gıda temin edilmesi ve üreticilere de adil yaşam standartları sağlanması amacıyla 1962 yılında uygulamaya koyduğu Ortak Tarım Politikaları kapsamında üreticiler çeşitli uygulamalar ile desteklendikleri için lisanslı depoculuk sistemine gerek duyulmamıştır. Bununla birlikte Bulgaristan, Slovakya, Macaristan ve Polonya gibi bazı Doğu Avrupa ülkelerinde lisanslı depoculuk uygulamaları bulunmaktadır (Kaya, 2017; Ceylan, vd.; 2018; Göksu, 2022). 1980'lerden beri Tanzanya, Uganda, Zambiya ve Etiyopya gibi birçok Afrika ülkesinde piyasa reformunun ve tarım sektörünün serbestleşme hareketi sonrasında tarımsal ürün kredi işlemlerini kolaylaştırmak için lisanslı depoculuk ve ürün senetleri sistemini tanıtmak amacıyla özellikle son on yılda gerçekleşen çok sayıda girişim olduğu bilinmektedir (Wehling ve Garthwaite, 2015; Göksu, 2022).

Lisanslı depoculuk uygulamaları bakımından gelişmiş ülkelerin gerisinde kalan Türkiye, konu ile ilgili ilk yasal düzenlemeyi 2005 yılında tamamlamıştır. 5300 sayılı Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk Kanunu 17/02/2005 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiş, depolamaya uygun ve standartları belirlenebilen tarım ürünlerinin sağlıklı koşullarda lisanslı depo işletmelerinde depolanmasını ve bu ürünlerin ticaretinin yine bu işletmeler tarafından düzenlenen ürün senetleri aracılığıyla yapılması amaçlanmıştır (TB, 2021). Bu kapsamda devlet, lisanslı depoların kuruluşunda taşımaları gereken asgari koşulları belirlemekte, konu ile ilgili mevzuatı hazırlamakta ve faaliyetlerinin belirli yasal düzenlemeler çerçevesinde yapılmasını sağlayıcı rolü üstlenmektedir (BAKKA, 2017). İlk lisanslı depo ise 2010 yılında TMO-TOBB ortaklığıyla kurulan TMO-TOBB Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk A.Ş. tarafından 2011 yılında hayata geçirilmiştir (TMO, 2021).

Ticaret Bakanlığı (TB) verilerine göre, Aralık-2022 itibari ile mevcut toplam lisanslı depo kapasitesinin 8,87 milyon ton, kuruluş izni alan 290 adet şirketin öngörülen toplam kapasitesinin de 16,87 milyon ton olduğu belirtilmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Lisanslı depoculuk sistemine ait temel istatistiki veriler

Kuruluş İzni Verilen Lisanslı Depo İşletmesi (adet)	290
Lisans Verilen Lisanslı Depo İşletmesi (adet)	167
TÜRİB Öncesi Yetkilendirilen Ticaret Borsası (adet)	10
Yetkili Sınıflandırıcı (adet)	27
Referans Yetkili Sınıflandırıcılar (adet)	4
Mevcut Toplam Lisanslı Depo Kapasitesi (ton)	8.871.523
290 Şirketin Öngörülen Toplam Kapasitesi (ton)	16.865.266

Kaynak: TB, 2022.

Faaliyet izni alan yetkili sınıflandırıcılar ise 1) Toprak Mahsulleri Ofisi (Merkez Laboratuvarı) 2) Türk Standartları Enstitüsü, 3) Zeytincilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü ve 4) Ticaret Bakanlığı Batı Anadolu Bölge Müdürlüğü İzmir Laboratuvar Müdürlüğünden oluşmaktadır (TB, 2022).

3.2 Lisanslı Depoculuk Sisteminin İşleyişi

Üreticiler ürünlerini ya hasadın hemen sonrasında satabilir ya da hasat sonrası piyasada oluşan fiyattan memnun olmamaları durumunda depolamayı tercih edebilirler. Bu durumda ürünün lisanslı depoya gelişinden depolanmasına kadar olan süreci ve sistemin işleyişini şu şekilde maddeler halinde sıralamak mümkündür (TÜRİB,2022; Göksu, 2022):

- Lisanslı depoya teslim edilen tarım ürünlerinin, ilk olarak dolu tartım ve yetkili sınıflandırıcı tarafından numune alım işlemleri gerçekleştirilir.

- Yapılan analizlere bağlı olarak ürünler, kalite ve cinsine göre sınıflandırılır.
- Sınıflandırılan ürünler, lisanslı depo uzmanı tarafından ilgili kalite ve cinse tahsis edilen depo bölümlerine sevk edilir.
- İlgili depo bölümlerine sevk edilen ürünlerin boş tartımları yapılır, lisanslı depo uzmanlarınca stok kayıtları oluşturulur.
- Lisanslı depo muhasebe yetkilisi tarafından elektronik ürün senedi (ELÜS) kayıtları oluşturulur.
- ELÜS ve analiz bilgileri Merkezi Kayıt Kuruluşuna gönderilir.
- ELÜS'ler lisanslı depoyu ve ELÜS özelliklerini içeren ISIN kodları ile sınıflandırılarak lisanlı depolarda ürün, türüne göre değişen sürelerde olmak üzere en fazla 24 aya kadar depolanabilir.

Lisanslı depolar, ELÜS'te belirtilen ürünün aynı miktar, cins, sınıf ve kalitede gerçek ve tüzel kişilere (mudî) geri verilmesini garanti eder ve bu teslim satış değil emanet anlamındadır (TB, 2021). Lisanslı depolara ürünlerini teslim eden ve bunun karşılığında ELÜS alan mudiler, istedikleri zaman ellerindeki ELÜS'leri ürün ihtisas borsasında satabilmektedirler. Sanayici veya tüccar ise ihtiyaç duydukları miktar ve kalitedeki ürünleri ELÜS aracılığı ile sağlayabilmektedir (Ceyhan vd., 2018).

4. Lisanslı Depoculuk Sisteminin Çam Balı Sektörü Açısından Değerlendirilmesi

Türkiye'de arıcılık sektörü kırsal kalkınmaya etkisi, katma değer yaratma gücü, diğer sektörler ile bağlantıları, istihdam yaratma, toplum sağlığı, turizm vb. birçok sektörlerdeki faydaları, tozlaşma ile bitkisel ürünlerin sürdürülebilirliğini sağlaması ve doğal dengenin korunmasına olan katkıları dikkate alındığında çok önemli bir sektör durumundadır.

Çam balı, her yıl ağustos ayından başlayarak aralık ayına kadar yoğun bir şekilde üretimi devam eden bir üründür. Çam balında üretim miktarı iklim şartlarındaki değişimlerin yanında orman yangınlarına ve balın kaynağı durumunda olan ve çam ormanlarında görülen *Marchalina helenica* Genn. (çam pamuklu koşnili, basra böceği) isimli böceğin doğal yayılış alanlarındaki görülme durumuna da bağlıdır.

Türkiye'de arıcılık büyük bir potansiyel oluşturmasına rağmen kurumsallaşma ve sektör durumuna gelme düzeyine henüz ulaşamadığından içinde bulunulan bu durum ülke arıcılığına ve ekonomisine zarar vermektedir. Diğer taraftan geçmişten bugüne sektörde öne çıkan fiyat odaklı yaşanan sorunların çözülememesinin de arıcılığı olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir (Göksu ve Saner, 2021). Genel olarak finansman yetersizliği bulunan çam balı üreticilerinin hasat döneminde borçlarını kapatmak için ürünlerini düşük fiyattan satmak zorunda kaldığı görülmektedir.

Lisanslı depoculuk sisteminin çam balında uygulanmaya başlaması ile birlikte sektör üzerinde oluşturacağı olası katkılar aşağıda sıralanmıştır:

1- Çam balı için kurulacak lisanslı depo ile ürünü kalite ve miktar yönünden koruyan sağlıklı bir depolama olanağı elde edilecektir.
2- Çam balında hasat dönemlerinde arz yığılması nedeniyle oluşan fiyat düşüşlerinin önlenerek piyasanın dengelenmesi sağlanacaktır.
3- Özellikle finansman sıkıntısı çeken küçük ölçekli üreticilerin, lisanslı depolara verdikleri ürünler karşılığında aldıkları ELÜS'ler aracılığıyla bankalardan kredi ve finansman bulmaları kolaylaşacak ve ürünlerini düşük fiyattan satmak zorunda kalmalarının önüne geçilebilecektir.
4- Çam balı ticaretinin standartları belirlenmiş ürünler üzerinden yapılması kaliteli üretimi teşvik edecektir.
5- Çam balı ticareti kayıt altına alınacak ve vergi gelirleri artacaktır.
6- Çam balı ticaretinde özel sektör katılımının artırılarak piyasanın derinleştirilmesi sağlanacaktır.
7- Serbest piyasa koşullarının ve şeffaflığın gerektiği koşulların hazırlanması ile güvenli bir piyasa yapısı oluşacaktır.
8- Çam balı üreticileri açısından kolay pazarlanabilen, iyi korunan ve nakliye masrafları en aza indirilmiş bir sistemle istikrarlı ve daha yüksek bir gelir seviyesi elde edilecektir.
9- Yatırımcılar için farklı bir yatırım aracı sağlanacaktır.
10- Tüccar ve sanayiciler, kalitesi bilimsel kriterlere göre belirlenmiş ve fiyat istikrarı sağlanmış çam balını depolama masraflarına gerek kalmadan kolayca bulabileceklerdir.
11- Ürünlerin fiziki numune gösterilmesine gerek olmadan ELÜS aracılığıyla ticareti yapılabilecek ve böylece çam balının ihracat gelirinin de artmasına olanak tanınacaktır.
12- Standardı belirlenmiş ürün ve lisanslı depo sistemiyle çam balının da ürün ihtisas borsasında ve sonraki aşamalarda vadeli işlem ve opsiyon piyasalarında işlem görmesi sağlanacaktır.

13- Ürün depolanması, bankacılık ve sigorta sektörü açısından yeni iş ve gelir alanları oluşturulacaktır.

5. Sonuç ve Öneriler

Dünya tarımsal ürün piyasalarında yaşanan kıyasıya rekabet ve farklılaşan koşullar Türkiye'yi de çok yakından etkilemektedir. Bu nedenle sektörün odaklanması gereken konuların en başında Türkiye'nin dünya pazarındaki konumu ve rekabet gücünün artırılması gelmektedir. Lisanslı depoculuk sistemi, çam balı sektöründe yer alan tüm paydaşların mevcut sorunlarını en az düzeye indirebilecek çözüm yollarından en önemlisidir.

Çam balı üretiminin fazla olduğu dönemde ürünün depolanması, az olduğu dönemde ise piyasaya arz edilmesine olanak veren ve ürün sahiplerinin mallarının kalitesini koruyan bir depolama sistemine gerek duyulmaktadır. Çam balının da lisanslı depolarda depolanabilecek ürün kapsamına alınıp, lisanslı depolarda bulunan ürünleri temsil eden elektronik ürün senedi ile kayıt altına alınarak ürün ihtisas borsasında ve daha sonraki aşamada vadeli işlem ve opsiyon piyasalarında işlem görmesi son derece önemlidir. Bununla birlikte, ürün sınıflarının yetkili laboratuvarlar tarafından belirlenmesini sağlayan, ürünlerin mülkiyetini temsil eden, finansmanını satışını ve teslimini gerçekleştirmeye yarayan ayrıca ticaretini kolaylaştıran bir oluşumun çam balı sektöründe yer alan tüm paydaşlar açısından olumlu yansımalarının olacağı söylenebilir (Göksu ve Saner, 2021; Göksu, 2022).

Kaynaklar

BAKKA, 2017, Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı, TR81 Bölgesi, Lisanslı Depoculuk Yatırımı Ön Fizibilitesi Raporu, Zonguldak, 133s.

Ceyhan, V., Karabak, S., Taşçı, R., Bolat, M., Hazneci, K., Kavakoğlu, H., Okur, Y., Kaya, E., Pehlivan, A. ve Acar, O., 2018, Buğday ve Arpa Ticaretinde Lisanslı Depoculuk Sisteminin Yapısal ve Ekonomik Analizi ve Depolarda Kapasite Optimizasyonu, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Araştırma - Geliştirme Destek Programı Proje Sonuç Raporu, TAGEM/ 16 / AR-GE / 43. Ankara Ticaret Borsası. Ankara, 134s.

DOĞAKA, 2014, TC. Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı, Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk Araştırması ve Ön Fizibilite Çalışması, S. Dokuzlu (Der.), Hatay, 180s.

Göksu, E. ve Saner, G., 2021, Çam balı üretici satış fiyatlarının Box-Jenkins modeli ile öngörüsü, Türkiye Ormancılık Dergisi, 22(2): 111-116s.

Göksu, E., 2022, Ürün İhtisas Borsasının Odun Dışı Orman Ürünleri Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma: Çam Balı Örneği, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, İzmir, 261s.

Kaya, M., 2017, Tarımda Lisanslı Depoculuk Sistemi: Hububat Piyasası Örneği, Uzmanlık Tezi, T.C. Kalkınma Bakanlığı, Yıllık Programlar ve Konjonktür Değerlendirme Genel Müdürlüğü, Yayın No: 2971, ISBN 978-605-9041-97-3, Ankara, 171s.

TB, 2021, Ticaret Bakanlığı, Lisanslı Depoculuk Genel Bilgiler, https://ticaret.gov.tr/ic-ticaret/lisansli-depoculuk/genel-bilgiler (Erişim tarihi: 15 Ağustos 2021).

TB, 2022, Ticaret Bakanlığı, Lisanslı Depoculuk ve Ürün İhtisas Borsası, https://www.ticaret.gov.tr (Erişim tarihi: 10 Aralık 2022).

TMO, 2021, https://www.tmo.gov.tr/kurum-haber/244/tmo-tobb-lidas-11-olagan-genel-kurul-toplantisi-yapildi (Erişim tarihi: 18 Haziran 2022).

TÜİK, 2022, Türkiye İstatistik Kurumu, Hayvancılık İstatistikleri, https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr (Erişim tarihi: 06 Eylül 2022)

TÜRİB, 2022, Türkiye Ürün İhtisas Borsası, Tarladan Lisanslı Depoya, https://www.turib.com.tr/wp-content/uploads/2021/04/Tarladan_lisansli_depoya.pdf (Erişim tarihi: 21 Mart 2022).

Wehling, P. and Garthwaite, B., 2015, Designing Warehouse Receipt Legislation: Regulatory Options and Recent Trends. Directions in Investment, FAO Investment Centre, FAO of the United Nations, Rome,160p.

Nomad Beekeeping, Accommodation Problems and Solution Proposals Through The Eyes of A Manufacturer

Mehmet Ali AKKAYA[1,*], Mehmet TOMBAK[2], Birnaz TOMBAK[3]

[1] Sıtkı Koçman University, Fethiye Faculty of Managament, Department of Managemanet, 48000 Muğla- TÜRKİYE
[2] Honey Producer, Karacaören Quarter, No:102, 48310 Muğla- TÜRKİYE
[3] Honey Producer, Karacaören Quarter, No:102, 48310 Muğla- TÜRKİYE
[*]Corresponding author: maliakkaya@mu.edu.tr

Abstract: Accommodation routes are important rules in beekeeping to follow flora (vegetation) and consequently determine accommodation (walking of colonies). It is unlikely to generate income from a fixed beekeeping without the lack of wandering beekeeping. Türkiye is a country conducive to beekeepers both in terms of climate conditions and richness of natural and cultural plants that produce nectar and pollen. It is a fact that beekeepers provide a good source of income when they plan flora tracking and wandering beekeeping well. Therefore, in terms of producers, in terms of the selection of nectar and pollen sources; it is essential to investigate and stay in the regions where there are abundant and long-term nectar and pollen-producing plants. Wandering beekeeping in Türkiye is now becoming a problem in itself. In the research, 120 producers who operate honey in Muğla and their districts were interviewed face-to-face and data was obtained about nomadic beekeeping, accommodation problems and solution proposals. In the data we obtained, it was observed that each province imposed its own prohibitions and rules, and that high amounts of fees were charged by different institutions and persons despite the current regulations during the stay. In this study, the implementation of a regulation to solve the accommodation problems of wandering beekeepers throughout Türkiye, identifying the current status of beekeeping and pollen plant flora, determining the appropriate technical infrastructure for bee accommodation, the creation of the necessary technical infrastructure for accommodation, reducing input costs of manufacturers, healthy, traceable and reliable bee products production of manufacturers' basic expectations of practitioners were analyzed.
Keywords: Nomad beekeeping, Accommodation, Colony walking, Wandering beekeeping, Accommodation route, Beekeeping regulation

Üretici Gözüyle Göçer Arıcılık, Konaklama Sorunları ve Çözüm Önerileri

Özet: Konaklama güzergahları arıcılıkta flora (bitki örtüsü) takibi ve buna bağlı olarak konaklama yerlerinin belirlenmesi (kolonilerin gezdirilmesi) uyulması gereken önemli kuraldır. Gezginci arıcılık yapılmadan sabit bir arıcılıktan gelir sağlamak pek olası görülmemektedir. Türkiye gerek iklim koşulları, gerekse nektar ve polen üreten doğal ve kültür bitkileri zenginliği yönünden arıcılığa elverişli bir ülkedir. Arıcıların flora takibi ve gezginci arıcılığı iyi planladıkları zaman iyi bir gelir kaynağı sağladıkları bir gerçektir. Dolayısıyla üreticiler açısından nektar ve polen kaynaklarının seçiminde; bol miktarda ve uzun süre nektar ve polen üreten bitkilerin bulunduğu yöreleri araştırmak ve konaklamak esastır. Türkiye'de gezginci arıcılık yapmak artık başlı başına sorun olmaya başlamıştır. Araştırmada Muğla ve ilçelerinde bal işletmeciliği yapan 120 üretici ile yüz yüze nitelikli görüşme yapılarak göçer arıcılık, konaklama sorunları ve çözüm önerileri konusunda veri elde edilmiştir. Elde etmiş olduğumuz verilerde her ilin kendisine ait yasaklar ve kurallar koyduğu, konaklama sırasında mevcut yönetmeliğe rağmen değişik kurum ve kişilerce yüksek miktarlarda ücretlerin alındığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmada Türkiye genelinde uygulanacak ve gezginci arıcıların konaklama sorunlarını çözecek bir yönetmeliğin uygulamaya konulması, arıcılık yapılacak nektar ve polenli bitki florasında mevcut durumunun tespit edilmesi, arı konaklama yerlerinin belirlenmesi, konaklamaya ilişkin gerekli teknik altyapının oluşturulması, üreticilerin girdi maliyetlerinin azaltılması, sağlıklı, izlenebilir ve güvenilir arı ürünleri üretimi için üreticilerin uygulayıcılardan olan temel beklentileri analiz edilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Göçer arıcılık, Konaklama, Koloni gezdirilmesi, Gezginci arıcılık, Konaklama güzergahı, Arıcılık yönetmeliği

Flexible Colony Management

Şamil Tunçay Beştoy[1,*]

[1]Çevre ve Arı Koruma Derneği - ÇARIK
[*]Corresponding author: stbestoy@gmail.com

Abstract: Beekeeping is one of the most rooted agricultural production and livelihoods in Anatolia and a very important locomotive of sustainable rural development. The fact that it is a production activity that does not cause resource consumption increases the importance of beekeeping even more today. It is one of the most important sustainable agricultural production activities of the future, as it is a rare production branch that can be done without harming nature and the environment. Beekeeping, which has been detached from being a local and natural production; Perhaps it has already come to a point of stagnation under the threat of losing its sustainability and for which it cannot find a solution. The climate crisis clearly demonstrates this blockage. Combining traditional knowledge based on observation and scientific knowledge based on research, modern colony and apiary management seems to be the only way out of the current chaos. Beekeeping in our country, which is a bee country, is at a very serious turning point; This situation coincided with the period when a generational transformation took place. An ancient culture, a way of life and production is in danger. Some old beekeepers will quit beekeeping, some young beekeepers will stop starting, and the results will affect the future of our entire agricultural production. Recent fires have shown us once again that this is a choice we now have to make, as an anticipated outcome of the ongoing climate crisis. A Flexible Colony Management Model on the basis of a Regional Beekeeping Style suitable for the natural characteristics and bees of each region, by approaching the process not only in terms of honey production, but also in terms of all bee products, making use of the theory of mutual superiority in the natural spread of races and ecotypes adapted to different regions of Anatolia, and We have to define the calendar. For this; Under unpredictable climatic conditions, the colony's natural development calendar and life cycle, which plants benefit more at each stage, the role of these plants in the physiological and morphological characteristics of the bees in the colony, the day-age ratio of the bees in the colony at each stage and the relative use of honey and other bee products such as pollen and propolis according to the locations. It is necessary to determine whether there is an advantage.
Keywords: Sustainability, Climate Crisis, Colony Management, Türkiye

Esnek Koloni Yönetimi

Özet: Arıcılık, Anadolu'nun en köklü bir tarımsal üretim ve geçim kaynağı ve sürdürülebilir kırsal kalkınmanın çok önemli bir lokomotifi durumundadır. Kaynak tüketimine neden olmayan bir üretim faaliyeti olması, günümüzde arıcılığın önemini daha da artırmaktadır. Doğa ve çevreye zarar vermeden yapılabilen ender üretim kolu olması sebebiyle, geleceğin en önemli sürdürülebilir tarımsal üretim faaliyetlerinden biridir. Yerel ve doğal bir üretim olma özelliğinden koparılmış olan arıcılık; sürdürülebilirliğini yitirme tehdidi altında ve çözüm üretemediği bir tıkanma noktasına gelmek üzere belki de geldi bile. İklim krizi bu tıkanmayı iyice gözler önüne seriyor. Gözleme dayanan geleneksel bilgi ile araştırmalara dayanan bilimsel bilgiyi birleştiren modern koloni ve arılık yönetimi şu andaki kaostan tek çıkış yolu olarak görünmektedir. Bir arı ülkesi olan ülkemizin arıcılığı çok ciddi bir dönüm noktasında; tam da bir kuşak dönüşümünün yaşandığı döneme denk geldi bu durum. Kadim bir kültür, bir yaşam ve üretim tarzı tehlikede. Bir kısım yaşlı arıcı arıcılığı bırakacak, bir kısım genç arıcı başlamaktan vazgeçecek, sonuçları tüm tarımsal üretimimizin geleceğini etkileyecek. Son yangınlar, süregelen iklim krizinin beklenen bir sonucu olarak bize bir kez daha gösterdi ki, bu artık yapmak zorunda olduğumuz bir seçim. Sürece sadece bal üretimi açısından değil, tüm arı ürünleri açısından yaklaşarak, Anadolu'nun değişik bölgelerine uyum sağlamış ırk ve ekotiplerin doğal yayılım alanlarında, karşılıklı üstünlükler kuramından da yararlanarak, her bölgenin doğal özelliklerine ve arısına uygun bir Bölgesel Arıcılık Tarzı temelinde Esnek Koloni Yönetim Modeli ve Takvimi tanımlamak zorundayız. Bunun için; öngörülemez iklim koşullarında, koloninin doğal gelişme takvimini ve yaşam döngüsünü, her aşamada hangi bitkilerden daha çok yararlandığını, bu bitkilerin kolonideki arıların fizyolojik ve morfolojik özelliklerindeki rolünü, her aşamada kolonideki arıların gün yaşı oranlarını ve lokasyonlara göre bal ile polen ve propolis gibi diğer arı ürünlerinde görece bir üstünlük olup olmadığını saptamak, gerekmektedir.
Anahtar Kelimeler: Sustainability, İklim Krizi, Koloni Yönetimi, Türkiye

Competitiveness in Api Tourism: The Case of Türkiye

Büşra UZUN[1,*]

[1]Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Tourism, Department of Tourism Management, 48000 Muğla, Türkiye
[*]Corresponding author: busrauzun3553@windowslive.com

Abstract: The twenty-first century is a period in which the sensitivity and needs of society are gradually changing. Therefore, there are various demands and trends in the tourism sector from day by day. Today, one of the prominent trends in the tourism sector is ecological tourism activities that enrich the lives of individuals, strengthen their bond with nature, culture and society, are compatible with sustainability principles, and are directly related to rural areas. In thıs context, api tourism which has become widespread in many parts of the world day by day and is directly related to beekeeping, emerges as a nature-based tourism and provides competitive advantage to countries and especially to rural areas as it is a factor in the marketing of local resources as a tourist attraction. Today, api tourism is one of the most popular and fastest growing types of tourism in the modern world. In this tourism activity, tourists can directly participate in the production of bee and beekeeping products; honey can be produced, tasted and milked personally. Developed and developing beekeeping activities in the world and in Türkiye create added value directly or indirectly on many sectors such as agriculture, tourism and health sector. Therefore, api tourism is an important activity in the development and competitiveness of rural areas. In this study, qualitative research method will be used and document analysis based on primary data will be made. In the study, depending on the literature review, the tourism destinations that are successful in api tourism in the world will be mentioned, the competitiveness of Türkiye with these destinations in the field of api tourism will be discussed and the necessary suggestions for success will be presented. In this context, it is aimed that this study will contribute to the practice. Realizing the beekeeping activity in our country within the scope of tourism and ensuring that the tourists become a part of the beekeeping activity will allow a special experience to be created in the tourism activity. Therefore, this situation will ensure a more balanced touristic demand, especially in rural areas, and will allow to gain competitive advantage.
Keywords: Api tourism, Competitiveness, Rural development, Türkiye

Arı Turizminde Rekabet Edebilirlik: Türkiye Örneği

Özet: Yirmi birinci yüzyıl toplum duyarlılığının ve ihtiyaçlarının giderek değiştiği bir dönemdir. Dolayısıyla turizm sektöründe günden güne çeşitli talepler ve eğilimlerin meydana gelmesi söz konusudur. Günümüzde turizm sektöründe ön plana çıkan eğilimlerden birini bireylerin hayatını zenginleştiren doğa, kültür ve toplumla bağını güçlendiren, sürdürülebilirlik ilkeleri ile uyumlu, kırsal alanlarla doğrudan bağlantılı ekolojik turizm faaliyetleri oluşturmaktadır. Bu bağlamda dünyanın birçok yerinde gün geçtikçe yaygınlaşmaya başlayan ve arıcılıkla doğrudan bağlantılı olan arı turizmi, doğa temelli bir turizm olarak karşımıza çıkmakta ve yerel kaynakların turistik çekicilik unsuru olarak pazarlanmasında etken olduğu için rekabet edebilirlikte ülkelere ve özellikle de kırsal alanlara avantaj sağlamaktadır. Günümüzde arı turizmi modern dünyada en popüler ve en hızlı büyüyen turizm türlerinden birisidir. Bu turizm faaliyetinde turistler arı ve arıcılık ürünlerinin imalatına doğrudan katılım sağlayabilmekte; bal üretimi, tadımı ve sağımını şahsen gerçekleştirebilmektedir. Dünya ve Türkiye'de gelişmiş ve gelişmekte olan arıcılık faaliyeti tarım, turizm ve sağlık sektörü gibi birçok sektör üzerinde doğrudan ve dolaylı olarak katma değer yaratmaktadır. Dolayısıyla arı turizmi kırsal alanların kalkınmasında ve rekabet edebilirliğinde önemli bir faaliyet olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılacak olup birincil verilere dayalı doküman analizi, kaynak taraması yapılacaktır. Çalışmada kaynak taramasına bağlı olarak, dünyada arı turizminde başarılı olan turizm destinasyonlarına değinilerek, Türkiye'nin arı turizmi alanında bu destinasyonlar ile rekabet edebilirliği tartışılacak ve başarı için gerekli öneriler sunulacaktır. Bu kapsamda bu çalışmanın uygulamaya katkı sağlaması amaçlanmaktadır. Ülkemizde arıcılık faaliyetinin turizm kapsamında gerçekleştirilmesi ile turistlerin arıcılık faaliyetinin bir parçası haline gelmesinin sağlanması turizm faaliyetinde özel bir deneyim oluşturulmasına imkân verecektir. Dolayısıyla bu durum özellikle kırsal alanlarda turistik talebin daha dengeli bir hale gelmesini sağlayacak ve rekabet edebilirlikte avantaj elde edilmesine imkân verecektir.
Anahtar Kelimeler: Arı turizmi, Rekabet edebilirlik, Kırsal kalkınma, Türkiye

Development of Cream Formulations Enriched with Honeybee (*Apis Mellifera L.*) Venom and Bee Products

Aslı Elif TANUĞUR SAMANCI[1,*], Meral KEKEÇOĞLU[2]

[1]SBS Bilimsel Bio Çözümler R&D Center, 34887 Istanbul, Türkiye
[2]Department of Biology, Düzce University, 81620 Düzce, Türkiye
[*]Corresponding author: asli@sbs-turkey.com

Abstract: Bee venom is a substance that is produced in the venom glands of worker bees. Bee venom, which the European Commission defines as a firming and skin-protecting component in the cosmetics industry, contains pharmacologically significant active ingredients. Although bee venom is a commonly used substance in apitherapy, it is challenging to come across bee venom creams. Since there is an increasing demand for natural cosmetics, creams with natural ingredients were produced in this study by making cream formulations; the active ingredient is bee venom. Many studies have proven that bee venom has many effects such as antibacterial, anti-inflammatory, nervous system regulator, pain relief, and antiaging. In this study, face, body, foot, hand, and articular cream formulations and prototypes with the mentioned effects of bee venom were developed, and stability, allergy, dermatological, and cytotoxicity tests were performed for each of them. The bee venom, royal jelly, and propolis used in creams were produced directly by contacting the beekeepers with a contract beekeeping model. Within the scope of the study, firstly, the preparation of the venom and the preparation of the infrastructure for the analysis, the development, and validation of the analysis methods were carried out. When the contents of 6 different bee venoms obtained from beekeepers were evaluated with HPLC-UV, the selected bee venom, was used to produce creams. Then, the necessary natural ingredients for production were provided, and nine different formulations were prepared for each type of cream containing different concentrations of bee venom. Prototype products have been created for five types of cream, based on the formulations selected from voluntary tests and sensory tests. The prototype creams of the selected formulas were tested for stability at room temperature and 40°C. The creams that were found suitable based on the stability test results were subjected to various tests, including antioxidant, allergy, dermatological, and cytotoxicity tests carried out on volunteers. The data generated on five prototype creams showed the appropriateness of the developed formulations. This study produced prototype creams by developing face, body, foot, hand, and joint pain creams containing bee venom.
Keywords: Bee venom, Apitherapy, Cream, Cosmetic, Antiinflammatory activity

Bal Arısı (*Apis Mellifera L.*) Zehiri ve Arı Ürünleri ile Zenginleştirilmiş Krem Formülasyonlarının Geliştirilmesi

Özet: Arı zehiri, işçi arıların zehir bezlerinde üretilen bir maddedir. Avrupa Komisyonu'nun kozmetik sektöründe sıkılaştırıcı ve cildi koruyucu bir bileşen olarak tanımladığı arı zehiri, farmakolojik açıdan önemli etken maddeler içermektedir. Arı zehiri apiterapide yaygın olarak kullanılan bir madde olmasına rağmen arı zehiri kremlerine rastlamak oldukça zordur. Doğal kozmetiklere artan bir talep olduğu için bu çalışmada krem formülasyonları yapılarak doğal içerikli kremler üretilmiş; etken madde arı zehiridir. Arı zehrinin antibakteriyel, iltihap önleyici, sinir sistemini düzenleyici, ağrı kesici, yaşlanmayı geciktirici gibi birçok etkisinin olduğu birçok çalışma ile kanıtlanmıştır. Bu çalışmada arı zehirinin bahsedilen etkileri ile yüz, vücut, ayak, el ve eklem kremi formülasyonları ve prototipleri geliştirilmiş ve her biri için stabilite, alerji, dermatolojik ve sitotoksisite testleri yapılmıştır. Kremlerde kullanılan arı zehiri, arı sütü ve propolis, doğrudan arıcılarla sözleşmeli arıcılık modeli ile iletişim kurularak üretilmiştir. Çalışma kapsamında öncelikle zehrin hazırlanması ve analiz için alt yapının hazırlanması, analiz yöntemlerinin geliştirilmesi ve validasyonu gerçekleştirilmiştir. Arıcılardan elde edilen 6 farklı arı zehrinin içerikleri HPLC-UV ile değerlendirildiğinde, seçilen arı zehiri krem yapımında kullanılmıştır. Daha sonra üretim için gerekli doğal içerikler sağlanmış ve farklı konsantrasyonlarda arı zehiri içeren her krem türü için dokuz farklı formülasyon hazırlanmıştır. Gönüllü testler ve duyusal testlerden seçilen formülasyonlara dayalı olarak beş çeşit krem için prototip ürünler oluşturulmuştur. Seçilen formüllerin prototip kremleri, oda sıcaklığında ve 40°C'de stabilite açısından test edildi. Stabilite testi sonuçlarına göre uygun bulunan kremler, gönüllüler üzerinde antioksidan, alerji, dermatolojik ve sitotoksisite testleri gibi çeşitli testlere tabi tutuldu. Beş prototip krem üzerinde

oluşturulan veriler, geliştirilen formülasyonların uygunluğunu gösterdi. Bu çalışmada arı zehiri içeren yüz, vücut, ayak, el ve eklem ağrıları için kremler geliştirilerek prototip kremler üretilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Arı zehiri, apiterapi, krem, kozmetik, antiinflamatuar aktivite

A New Approach to Skin Rejuvenation Effect with Honey Bee Silk Skin Cream

Gülsüm Merve BOYRACI[1*], Atiye DEGIRMENCI[1], Oktay YILDIZ[2]

[1] Karadeniz Technical University, Maçka Vocational School, 61750 Trabzon, Türkiye
[2] Karadeniz Technical University, Faculty of Pharmacy, Basic Pharmacy, 61000, Trabzon, Türkiye
*Corresponding author: merveturkut@ktu.edu.tr

Abstract: Silks are obtained from various sources such as spiders, silkworms, scorpions, bees and flies. Honeybee silk is produced from salivary glands known as labial glands. Just before the honeybee hatch, the larvae cover the waxed walls of their comb cells with silk. Although the primary building material for their nests is beeswax, the honeycombs are constantly modified with the addition of silk and propolis. As the combs are covered with silk, the mass ratio of silk becomes higher than wax. Hence, in order to obtain pure bee silk, it is necessary to separate the silk from the wax which can only be achieved by chemical methods and/or heat treatment applications. Silk is used in enzyme blocking, bone-like material production, drug release, tissue scaffolding, and wound dressing. In recent years, they have become very popular materials especially in tissue engineering and it has been stated that they have the potential to be used in industrial applications. In this study, it was aimed to produce a new value-added product by investigating the skin rejuvenation properties of raw honey bee silk taken from honeycombs by incorporating it into the cream formulation. Raw honey bee silks were separated from beeswax and powdered and included in the cream formulation at 1%, 2% and 3% ratios. Skin rejuvenation properties were investigated by measuring hyaluronidase enzyme inhibition in both bee silk and the creams produced. Stability tests, antioxidant capacity tests and total mesophilic aerobic bacteria and yeast-mold count analyzes of the creams were performed. Phase separation was not observed during storage while the pH values of bee silk added creams varied between 4.67 and 4.70. FRAP analysis results were found in the sample range of 2.026-1.598 µmol Trolox/g and total mesophilic aerobic bacteria and yeast-mold count analysis results were determined as <100 cfu/g in all samples. The results of the study showed that bee silk, which is less well known compared to other insect silks, has a antihyaluronidase activity. In addition, with the use of bee silk in cream formulation for the first time, it is a first in the development of apitherapeutic cosmetic products based on honey bee silk.
Keywords: Antihyaluronidase activity, Honey Bee silk, Cream, Cosmetics

Bal Arısı İpeği Cilt Kremi ile Cilt Yenileyici Etkiye Yeni Bir Yaklaşım

Özet: İpekler örümcekler, ipekböcekleri, akrepler, arılar ve sinekler gibi çeşitli kaynaklardan elde edilir. Bal arısı ipeği labial bezler olarak bilinen tükürük bezlerinden üretilmektedir. Bal arıları yavrulamadan hemen önce, larvalar kendi petek gözlerinin vakslanmış duvarlarını ipekle kaplarlar. Yuvaları için birincil yapı malzemesi balmumu olmasına rağmen, petekler sürekli ipek ve propolis ilavesiyle modifiye edilmektedir. Petekler ipekle kaplandıkça ipeğin kütlece oranı balmumundan fazla olur. Bu nedenle arı ipeği elde edebilmek için balmumundan ayırmak gerekir ki bu da sadece kimyasal yöntemler ve/veya ısıl işlem uygulamaları ile gerçekleşir. İpek enzim bloklamada, kemik benzeri malzeme yapımında, ilaç salınımında, doku iskeleti yapımında ve yara örtüsü olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda özellikle doku mühendisliğinde oldukça fazla ilgi gören materyaller haline gelmiş ve endüstriyel uygulamalarda kullanılabilme potansiyeline sahip oldukları belirtilmiştir. Bu çalışmada peteklerden alınan ham arı ipeğinin krem formülasyonuna dahil edilmesi ile cilt yenileyici özelliğinin araştırılarak katma değerli yeni bir ürün üretilmesi amaçlanmıştır. Ham arı ipekleri bal mumundan ayrılarak toz haline getirilmiş ve %1, %2 ve %3 oranlarında krem formülasyonuna dahil edilmiştir. Hem arı ipeğinde hem de üretilen kremlerde hyaluronidaz enzim inhibisyonunun ölçülmesi ile cilt yenileyici özelliği araştırılmıştır. Kremlerin stabilite testleri, antioksidan kapasite testleri ve toplam mezofilik aerobik bakteri ve maya-küf sayımı analizleri yapılmıştır. Arı ipeği ilaveli kremlerin ph değerleri 4.67-4.70 arasında değişirken depolama süresince faz ayrımı görülmemiştir. Kremlerin FRAP analizi sonuçları 2.026-1.598 µmol Troloks/g örnek aralığında bulunurken tüm örneklerde toplam mezofilik aerobik bakteri ve maya-küf sayımı analizi sonuçları <100 cfu/ g şeklinde tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları diğer böcek ipeklerine göre oldukça az tanınan arı ipeğinin antihyaluronidaz aktivitesinin olduğunu göstermiştir. Ayrıca arı ipeğinin ilk kez krem formülasyonunda kullanılması ile arı ipeği esaslı apiterapik kozmetik ürün geliştirilmesi noktasında bir ilk olma özelliği taşımaktadır.
Anahtar Kelimeler: Antihyaluronidaz aktivite, Bal Arısı ipeği, Krem, Kozmetik

Biological Activities and Properties of Bee Products

Aslı ÖZKÖK[1,*]

[1]Hacettepe University, Bee and Bee Products Application and Research Center (HARUM), 06800 Beytepe, Ankara, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: asozkok@gmail.com

Abstract: Bee products are divided into two groups. The first one is that honeybees collect from plants and partially add from their bodies. These are honey, pollen, bee bread, and propolis. The second one is that honey bees secrete them from their bodies or directly from the bee body. These are royal jelly, beeswax, bee venom, and apilarnil. These products show antioxidant, antibacterial, antifungal, antiviral, antitumoral, etc. beneficial biological activities in humans and so today they are very popular among consumers. In our studies of honey, pollen, and propolis, we have found that these products have very high antioxidant values and vary according to the plant species they contain. Especially, caffeic acid, caffeic acid phenethyl ester (CAPE), galangin, and pinocembrin components, which can be markers of Turkish propolis, were determined. We also determined that in our microorganism studies propolis was effective against *Salmonella enteritidis, Listeria monocytogenes, Peptostreptococcus anaerobius, Peptostreptococcus micros, Lactobacillus acidophilus, Actinomyces naeslundii, Prevotella oralis, Prevotella melaninogenica, Porphyromonas gingivalis, Fusobacterium nucleatum,* and *Veillonella parvula* bacteria. On the other hand, we found that thyme honey, a monofloral honey type, is effective against *Staphylococcus aureus, Enterococcus faecalis, Klebsiella pneumonia, and Acinetobacter baumannii,* and *Pseudomonas aeruginosa* bacteria. In addition to this, in our studies with pollen and bee bread, it was determined that pollen increased the hemoglobin, lymphocyte, and eosinophil values in the blood and increased the immune system, and it was determined that bee bread was rich in rutin, protocatechuic acid, 2,5-dihydroxybenzoic acid and kaempferol components that play a role in the microbiological activity. Also, it was found that royal jelly was effective in the growth and proliferation of cells and 10-HDA values are very important for its properties. Our work on bee products continues and these excellent products will become a new source of hope and health for the increasingly polluted and artificial world.
Keywords: Bee products, Bee bread, Honey, Pollen, Propolis, Royal jelly

Arı Ürünlerinin Biyolojik Aktiviteleri ve Özellikleri

Özet: Arı ürünleri iki gruba ayrılmaktadır. Birincisi, bal arılarının bitkilerden topladıkları ve kısmen vücut salgılarından ilave ederek oluşturduklarıdır. Bunlar bal, polen, arı ekmeği ve propolistir. İkincisi ise bal arılarının kendi vücutlarından salgılayarak veya direkt arının vücudundan oluşan ürünlerdir. Bunlar arı sütü, balmumu, arı zehiri ve apilarnildir. İnsanlarda antioksidan, antibakteriyel, antifungal, antiviral, antitümöral vb. faydalı biyolojik aktiviteler gösteren bu ürünler, günümüzde tüketiciler arasında oldukça popülerdir. Bal, polen ve propolis üzerine yaptığımız çalışmalarda bu ürünlerin çok yüksek antioksidan değerlere sahip olduğunu ve içerdikleri bitki türlerine göre değişiklik gösterdiğini tespit ettik. Özellikle Türk propolisinin belirteçleri olabilecek kafeik asit, kafeik asit fenetil ester (CAPE), galangin ve pinocembrin bileşenleri belirlenmiştir. Mikroorganizma çalışmalarımızda da propolisin *Salmonella enteritidis, Listeria monocytogenes, Peptostreptococcus anaerobius, Peptostreptococcus micros, Lactobacillus acidophilus, Actinomyces naeslundii, Prevotella oralis, Prevotella melaninogenica, Porphyromonassobacterium nucleabacterium, parphyromonas gingivalis*'e karşı etkili olduğunu belirledik. Monofloral bal türü olan kekik balının ise *Staphylococcus aureus, Enterococcus faecalis, Klebsiella pneumonia, Acinetobacter baumannii* ve *Pseudomonas aeruginosa* bakterilerine karşı etkili olduğunu tespit ettik. Bunun yanı sıra polen ve arı ekmeği ile yaptığımız çalışmalarda polenin kandaki hemoglobin, lenfosit ve eozinofil değerlerini ve dolayısıyla bağışıklık sistemini arttırdığını, arı ekmeğinin ise mikrobiyolojik aktivitede rol oynayan rutin, protokateşik asit, 2,5-dihidroksibenzoik asit ve kaempferol bileşenleri yönünden zengin olduğunu belirledik. Ayrıca arı sütünde hücrelerin büyümesinde ve çoğalmasında etkili olduğunu 10-HDA değerinin çok önemli olduğunu tespit ettik. Arı ürünleriyle yapmış olduğumuz çalışmalar göstermiştir ki bu mükemmel ürünler giderek kirlenen ve yapaylaşan Dünyamız için yeni bir umut ve sağlık kaynağıdırlar.
Anahtar Kelimeler: Arı ürünleri, Arı ekmeği, Arı sütü, Bal, Polen, Propolis

Legislation on Bees and Bee Products in The World and ISO TC 34/SC19 Bees and Bee Products Committee Works

Nevzat ARTIK[1,*]

[1]Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Ankara University Food Safety Institute, Ankara, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: artik@ankara.edu.tr

Abstract: Studies on bees and bee products are carried out in ISO studies under CODEX Alimentarius, which is supported by FAO and WHO on bee and bee products all over the world. There are many working subcommittees within ISO. Among these, the Committee named ISO TC 34/SC19 carries out studies on Bee and Bee Products with the participation of all countries of the world and with the Presidency of China and the assistance of Brazil. Our country works as the "Bee and Bee Products Mirror Committee" with the TSE MTC 172 coded Committee under the leadership of TSE. All sector stakeholders contribute to this study. Legislation studies on bee products continue in the ISOTC 34/SC 19 Bee and Bee products group in the world, and studies are carried out in the "ISOTC 34/SC 19 "Bee and Bee Products" committee under the leadership of TSE. Currently, studies on honey, pollen, royal jelly, propolis and pine honey are continuing. At the ISO CAG (Codex Adisory Group) meeting held in 2019, a proposal was made as a country in ISO for the preparation of the "Pine honey" standard, which is the product of our country, and it was agreed to hold a meeting in our country in September 2020 for this study. However, this meeting was postponed to 2022 due to COVID-19. Having a standard for a product is important for EU geographical indication and EU Geographical Indication registration. It is also very important for the ISO standard of pine honey in 'ISO TC 34 /SC 19'. Members of the Ministry of Agriculture and Forestry, who contributed to the preparation of the pine honey standard, all sector experts and academicians who made scientific contributions made a very important contribution. "Pine Honey Standard", one of the most important values of the beekeeping industry in Türkiye, was accepted by the TSE Technical Board on 30.09.2021 and published with the number "TS 13910". Applications for EU geographical indication for pine honey are now underway. Türkiye is the center of the world in pine honey production with 92 percent production. The ratio of pine honey in exported honey is around 90-95%. The preparation of the Pine Honey standard is very important in terms of registering the quality of our pine honey, obtaining geographical indication in the European Union (EU) and seeing the value it deserves in the international market, and the Turkish Food Codex (TGK) pine honey communiqué with the same parameters is prepared with the emergence of this standard.
Keywords: ISO TC 34/SC 19, Bee and bee products, Pine honey, Honey, Propolis

Dünyada Arı ve Arı Ürünleri Mevzuatı ve ISO TC 34/SC19 Arı ve Arı Ürünleri Kurulu Çalışmaları

Özet: Tüm dünyada arı ve arı ürünleri konusunda FAO ve WHO tarafından desteklenen CODEX Alimentarius altında ISO çalışmalarında arı ve arı ürünleri konusunda çalışmalar yürütülmektedir. ISO içinde birçok çalışma alt komiteleri bulunmaktadır. Bunlar içinde ISO TC 34/SC19 adlı Komite tüm dünya ülkelerinin katıldığı ve Çin'in Başkanlığı ve Brezilya'nın yardımcılığı ile Arı ve Arı Ürünleri konusunda çalışmalar yürütmektedir. Ülkemiz TSE liderliğinde TSE MTC 172 kodlu Komite ile "Arı ve Arı Ürünleri Ayna Komitesi" olarak çalışmaktadır. Bu çalışmaya tüm sektör paydaşları katkıda bulunmaktadır. Dünyada ISOTC 34/SC 19 Arı ve Arı ürünleri grubunda arı ürünleri konusunda mevzuat çalışmaları devam etmekte olup TSE liderliğinde "ISOTC 34/SC 19 "Arı ve Arı ürünleri" komitesinde çalışmalar yürütülmektedir. Şu anda bal, polen, arı sütü, propolis ve çam balı çalışmaları devam etmektedir. 2019 yılında yapılan ISO CAG (Codex Adisory Group) toplantısında ülkemiz ürünü olan "Çam balı" standardı hazırlanması konusunda ISO da ülke olarak teklif götürüldü ve bu çalışma için Eylül 2020 yılında ülkemizde toplantı yapılması kabul edilmişti. Ancak COVİD-19 nedeni ile bu toplantı 2022 yılına ertelendi. Bir ürünün standardının olması AB coğrafi işaret ve AB Coğrafi İşaret tescili için önemlidir. Ayrıca 'ISO TC 34 /SC 19'da çam balının ISO standardı için de çok önemlidir. Çam balı standardının hazırlanmasında emeği geçen Tarım ve Orman Bakanlığı mensuplarına, tüm sektör uzmanlarına ve bilimsel katkı sağlayan akademisyenlerin çok önemli

katkıda bulunmuşlardır. Türkiye'de arıcılık sektörünün çok önemli değerlerinden biri olan "Çam Balı Standardı", TSE Teknik Kurulunda 30.09.2021 tarihinde kabul edilerek, "TS 13910" numarası ile yayınlandı. Şimdi çam balına AB coğrafi işaret alımı için başvuru çalışmaları yürütülmektedir. Türkiye çam balı üretiminde yüzde 92 üretim ile dünyada merkez konumundadır. İhraç edilen bal miktarı içinde çam balının oranı yüzde 90-95 civarındadır. Çam Balı standardının hazırlanması, çam balımızın kalitesinin tescillenmesi, Avrupa Birliği'nde (AB) coğrafi işaret alması ve uluslararası pazarda hak ettiği değeri görmesi adına ve bu standardın çıkması ile Türk Gıda Kodeksi (TGK) çam balı tebliğinin de aynı parametreler ile hazırlanması açısından çok önemlidir.

Anahtar Kelimeler: ISO TC 34/SC 19, Arı ve arı ürünleri, Çam balı, Bal, Propolis

Effect of Heat Treatment on Invertase, Diastase, and HMF (Hydroxymethylfurfural) in Honey Harvested in Türkiye

Aslı Elif TANUĞUR SAMANCI[1,*], Özgül UÇURUM[2], Nagihan UĞUR[2], Azad AKBAL[2], Serhat KOÇER[2], Ömer Şerif AYDIN[2], Elif YORULMAZ ÖNDER[1]

[1]Bee&You / Bee'o Research Center, SBS Bilimsel Bio Cozumler, 34887 Istanbul, Türkiye
[2]Central Research Institute for Food and Feed Control, 16160 Bursa, Türkiye
[*]Corresponding author: asli@sbs-turkey.com

Abstract: Türkiye, the second beekeeping country in the world, has regulations regarding to prohibit any addition or removal of a substance to honey which can affect its natural composition. Heat treatment is also prohibited since it has the ability of inactivating natural enzymes, particularly diastase and invertase which are indicators of freshness of honey and cause to increase of HMF (5-hydroxymethylfurfural) amount. With this study, status of enzymes and HMF amounts and their variations in different temperature-time applications, in monofloral honey species Pine, Oak, Citrus, Sunflower, Cotton, Lavender, Chestnut, and Wildflower honey samples will be determined for the first time. Outcomes of the study includes more heat resistance of diastase over invertase enzyme and the fact that diastase number is insufficient to decide whether honey is heat treated or not without considering the invertase amount. Although citrus honey had the lowest invertase enzyme content at the beginning of the study, Pine and Chestnut honey were the honey varieties that showed the most resistance to heat treatment. While in general, invertase activity and diastase number of honey samples decreased, HMF amount increased. In particular, the amount of HMF rose less, whereas the invertase activity reduced rapidly. Compared to initial value at room temperature, invertase activity decreased 84.82% to 51.22 U/kg, diastase number decreased by 1-3-fold to 13.94 while HMF amount increased 1-4-fold to 22.86 mg/kg at 76°C, for all mean of all monofloral and multifloral honey in total 364 honey samples.
Keywords: Diastase, Honey, Hydroxymethylfurfural, Invertase, Türkiye

Türkiye'de Hasat Edilen Ballarda Isıl İşlemin İnvertaz, Diastaz ve HMF (Hidroksimetilfurfural) Üzerine Etkisi

Özet: Dünyanın ikinci arıcılık ülkesi olan Türkiye, balın doğal bileşimini etkileyebilecek herhangi bir maddenin eklenmesini veya çıkarılmasını yasaklayan düzenlemelere sahiptir. Balın tazeliğinin göstergesi olan diastaz ve invertaz başta olmak üzere doğal enzimleri inaktive etme ve HMF (5-hidroksimetilfurfural) miktarının artmasına neden olma özelliğinden dolayı ısıl işlem de yasaktır. Bu çalışma ile ilk kez monofloral bal türleri olan Çam, Meşe, Narenciye, Ayçiçeği, Pamuk, Lavanta, Kestane ve Yayla balı örneklerinde enzimlerin ve HMF miktarlarının farklı sıcaklık-zaman uygulamalarında durumu ve değişimleri belirlenecektir. Çalışmanın sonuçları, diastazın invertaz enzimine göre daha fazla ısı direnci gösterdiğini ve invertaz miktarına bakmaksızın balın ısıl işlem görüp görmediğine karar vermek için diastaz sayısının yetersiz kalmasını içermektedir. Çalışmanın başında narenciye balı en düşük invertaz enzim içeriğine sahip olmasına rağmen, ısıl işleme en fazla direnç gösteren bal çeşitleri Çam ve Kestane balı olmuştur. Genel olarak bal örneklerinin invertaz aktivitesi ve diastaz sayısı azalırken, HMF miktarı artmıştır. Özellikle HMF miktarı daha az yükselirken, invertaz aktivitesi hızla azalmıştır. Oda sıcaklığındaki başlangıç değerine kıyasla, toplam 364 bal örneğindeki tüm monofloral ve multifloral balların ortalamaları için, 76°C'de invertaz aktivitesi %84.82 azalarak 51.22 U/kg'a, diastaz sayısı 1-3 kat azalarak 13.94'e azalırken HMF miktarı 1-4 kat artarak 22.86 mg/kg'a yükselmiştir.
Anahtar Kelimeler: Diastaz, Bal, Hidroksimetilfurfural, İnvertaz, Türkiye

What is β-fruktofuranosidase, and what is its role in honey adulteration?

Mehmet ÖZTÜRK[1,*], Özge TOKUL-ÖLMEZ[1], Cansel ÇAKIR[1,*], Bihter ŞAHİN[2], Fatma AYDOĞMUŞ-ÖZTÜRK[3], Mehmet Emin DURU[1]

[1]Mugla Sıtkı Kocman University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Mugla, Türkiye

[2]Bandırma Onyedi Eylül University, Susurluk Vocational School, Department of Chemistry and Chemical Processing Technologies, 10600, Susurluk-Balıkesir, Türkiye

[3]Mugla Sıtkı Kocman University, Köyceğiz Vocational School, Department of Plant and Animal Production, Plant Protection Program, Mugla, Türkiye

*Corresponding authors: cansel.cakir@hotmail.com.tr; mehmetozturk@mu.edu.tr

Abstract: The adulteration of honey by inverting beet sugar cannot be determined by the ratios of honey protein and C4 sugar calculated from the carbon isotopes. As the authorisation of the C4 sugar analysis method, which is a criterion required in the Turkish Food Codex Honey Communique as an adulteration parameter, increases, it is occasionally revealed that malicious people adulterate honey with inverted sucrose. Adulteration can be done by feeding bees with inverted sucrose syrup and/or by adding inverted syrup to the honey from the outside. It is understood from the results of the analysis that honey is generally adulterated by adding inverted syrup to honey. The enzyme β-fructofuranosidase (β-FF) is an inexpensive enzyme that is not found naturally in honey and is used to invert sucrose into glucose and fructose. Therefore, even if the inverted syrup obtained from sucrose by using β-FF is given to the bee, the β-FF enzyme passes into the honey because the bee does not use the enzyme and stores it directly. By measuring the activity of the enzyme β-fructofuranosidase, which is not found naturally in honey, it is understood that the honey was adulterated by adding invert syrup or the bee was fed with invert syrup. This method was validated in Muğla Sıtkı Koçman University Laboratories with an HPLC-RI instrument with the support of TAGEM and applied to more than 300 samples of astragalus, chestnut, sunflower, cotton, citrus and pine honey samples. The β-fructofuranosidase activity in the tested natural honey was between 0 and 18 units. The mean activity value was calculated as 8 units per Kg. According to the European Union criteria, β-fructofuranosidase activity is accepted as 20 units or less in 1 kg of honey. As it can be understood from standardisation studies, honey is produced naturally, and if it is not adulterated, it complies with the European Union criteria. The method was also validated in Ankara Food Control Laboratories, Ankara Reference Laboratories and Konya Food Control Laboratories. More Support will be provided for the validation of the method in other public food control laboratories wishing to apply this method. In order to determine such adulteration, one of the known methods is to determine the amount of difructose anhydride using the GC-MS formed as a by-product.

Keywords: Honey, Adulteration, HPLC-RID, Invert sugar, β-fructofuranosidase

Acknowledgements: The study is supported by TAGEM (Ministry of Agriculture and Forestry of Türkiye, General Directorate of Agricultural Research and Policies) with project number 18/AR-GE/64.

*One of us (C. Ç.) thanks the Higher Education Commission of Türkiye (YOK) for the YOK 100/2000 thematic scholarship.

β-fructofuranosidase nedir, bal tağşişinde ne gibi bir önemi vardır?

Özet: Pancar şekerinin invert edilmesiyle balda yapılan tağşişler bal proteini ve balın karbon izotopundan hesaplanan C4 şekeri oranlarıyla belirlenememektedir. Tağşiş parametresi olarak Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine giren bu metodun yaptırımları arttıkça dürüst olmayan işletmecilerin sakarozu invert etme yoluyla balı tağşiş ettiği zaman zaman ortaya çıkmaktadır. Tağşiş hem arıya invert sakaroz şurubunu yedirmekle hem de bala dışarıdan bu şurubu katma yoluyla yapılmaktadır. Daha çok elde edilmiş olan bala dışarıdan bu şurubu katma yoluyla tağşiş yapıldığı elde edilen analiz sonuçlarından anlaşılmaktadır. β-fruktofuranosidaz enzimi balda doğal olarak bulunmayan ve sakarozu glikoz ve fruktoza invert etmede kullanılan ucuz bir enzimdir. Dolayısıyla bu enzim kullanılarak sakarozdan elde edilen invert şurup arıya verilse bile arı enzimi kullanmayıp depoladığı için β-FF enzimi bala geçmektedir. Balda doğal

olarak bulunmayan β-fruktofuranosidaz enziminin aktivitesinin ölçülmesiyle bala dışarıdan katılan invert şurup tağşişi veya arının invert şurup ile beslendiği anlaşılmaktadır. Bu metot TAGEM'in desteğiyle HPLC cihazı ile Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Laboratuvarlarında valide edildi ve 300'den fazla geven, kestane, ayçiçeği, pamuk, narenciye ve çam balı örneklerine uygulandı. Test edilen doğal ballarda β-fruktofuranosidaz aktivitesinin 0 ile 18 ünite arasında olduğu görüldü. Ortalama aktivite değeri ise 8 ünite olarak hesaplandı. Avrupa Birliği kriterlerine göre β-fruktofuranosidaz aktivitesi 1 Kg balda 20 ünite ve aşağısı olarak kabul görmektedir. Buradan anlaşılacağı üzere, bal doğal olarak üretilir ve tağşiş yapılmaz ise Avrupa Birliği kriterlerine uymaktadır. Valide edilen metodun Ankara Gıda Kontrol Laboratuvarları, Ankara Referans Laboratuvarları ve Konya Gıda Kontrol Laboratuvarlarında Valide edilmesi sağlandı. Bal örnekleriyle çalışma yapan ve bu metodu uygulamak isteyen diğer kamu gıda kontrol laboratuvarlarında da metodun validasyonları için destek verilecektir. Bu tür tağşişleri belirlemek için ayrıca bilinen metotlardan birisi de yan ürün olarak oluşan difruktoz anhidritinin miktarının GC-MS cihazı kullanılarak belirlenmesi de tağşişi ortaya koyabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bal, Tağşiş, HPLC-RID, İnvert şeker, β-fruktofuranosidaz

Teşekkür: Çalışma, TAGEM (Türkiye Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü) tarafından 18/AR-GE/64 proje numarası ile desteklenmiştir.
*Cansel Çakır destekleri için YÖK 100/2000 Doktora Programı için Türkiye Yüksek Öğretim Komisyonu'na (YÖK) teşekkür eder.

What is honey α-Amylase? Can the adulteration of honey with foreign α-amylase be determined?

Mehmet ÖZTÜRK[1], Cansel ÇAKIR[1,*], Özge TOKUL-ÖLMEZ[1], Fatma AYDOĞMUŞ-ÖZTÜRK[2], Dilaycan ÇAM[1], Kübra TUNA[1], Mehmet Emin DURU[1]

[1]Mugla Sıtkı Kocman University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Mugla Türkiye
[2]Mugla Sıtkı Kocman University, Köyceğiz Vocational School, Department of Plant and Animal Production, Plant Protection Program, Mugla Türkiye
Corresponding authors: cansel.cakir@hotmail.com.tr; mehmetozturk@mu.edu.tr

Abstract: α-Amylase is an enzyme that determines the diastase number in honey. According to the Turkish Food Codex Honey Communiqué, the number of diastases in honey should be 8 and above. The amount of α-amylase in natural fresh and raw honey is above 8 diastase numbers. However, if the honey does not preserve its freshness, if it has been stored in bad conditions, heated to high temperatures, or if honey is obtained by feeding the bee with sugars, the diastase number is generally below 8. According to the Turkish Food Codex Honey Communique, honey is unsuitable in these cases. Therefore, α-amylase is added externally to ensure compliance with the communique. In addition, in general, starch-based syrups are got to a texture that bees can use by hydrolysis either chemically with hydrogen chloride acid or by α-amylase enzyme of plant or bacterial origin. If honey is obtained by giving this hydrolyzate to the bee, foreign α-amylase is transferred to the honey. In both cases, honey is adulterous. Because according to the Turkish Food Honey Communiqué ARTICLE 5, paragraph 1, subparagraph (a), no external food component or any external substance is added to honey. In this case, α-amylase added to honey externally to increase the number of diastases is considered adulteration of honey. Fadabas and Shade Tests recommended in IHC'methods are insufficient to detect foreign α-amylase. In particular, an inexpensive method was developed in the Natural Products Research Laboratory of Muğla Sıtkı Koçman University to determine the amount of foreign α-amylase, which is a sought-after criterion in honey exported to Europe. The method is based on determining the molecular weight of α-amylase in authentic honey. With this method, α-amylase was separated from honey using filtration methods and average molecular weights were successfully determined with standardized GPC columns. Since it will be an analysis parameter that should be done in honey especially exported ones to Europe, the newly developed method will soon be able to perform in laboratories functional under the Ministry of Agriculture and Forestry in our country. Of course, with the improvement of technology, the development of cheap and practical adulteration detection methods can often be used by companies employed in the honey trade to ensure the safety and quality of honey. The quality control department can also use these methods to conduct extensive inspections of honey samples on a regular basis to prevent fake honey from entering the market. Adultery detection was studied under the TAGEM-supported project carried out by the Turkish Beekeepers Association and Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Natural Products Research Group. All kinds of faults made by adulterous malicious people can be revealed with the latest technological methods in the honey which were produced with high quality by the veteran producer of our country. In case of a total fight against malicious people, adulteration will not be possible in our country's honey, and it will be possible to market honey with high added value in the international situation. As long as it is wanted… In this context, our beekeepers and consumers should be at ease.
Keywords: Honey, Adulteration, HPLC-RID, Diastase, Foreign α-amylase

Acknowledgements: The study is supported by TAGEM (Ministry of Agriculture and Forestry of Türkiye, General Directorate of Agricultural Research and Policies) with project number 18/AR-GE/64.
*One of us (C.Ç.) thanks the Higher Education Commission of Türkiye (YOK) for the YOK 100/2000 thematic scholarship.

Balda bulunan α-Amilaz nedir, balın yabancı α-amilaz ile tağşişi belirlenebilir mi?

Özet: α-Amilaz balda diastaz sayısını belirleyen bir enzimdir. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'ne göre balda diastaz sayısı 8 ve üzerinde olmalıdır. Doğal taze ve işlem görmemiş bir balda α-amilaz miktarı 8 diastaz sayısının üzerindedir. Eğer bal tazeliğini korumuyor ise, kötü şartlarda depolanarak bekletilmiş ise, yüksek sıcaklıklara ısıtılmış ise veya arıyı şekerlerle besleme yoluyla bal edilmiş ise diastaz sayısı genel olarak 8'in altında değer bulmaktadır. Bu durumlarda bal Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'ne göre uygun değildir. Tebliğe uygunluğu sağlamak için dışarıdan α-amilaz konulmaktadır. Ayrıca, genel olarak nişasta bazlı şuruplar ya kimyasal olarak hidrojen klorür asidiyle ya da bitki yada bakteri kaynaklı α-amilaz enzimi ile hidroliz edilerek arının kullanabileceği bir kıvama getirilmektedirler. Bu hidrolizat arıya verilmek suretiyle bal elde edilirse yabancı α-amilaz bala geçmiş olur. Her iki durumda da Türk Gıda Bal Tebliği MADDE 5, 1. fıkra (a) bendi'ne göre bala dışarıdan hiçbir gıda bileşeni veya dışarıdan hiçbir madde katılmaz. Bu durumda, diastaz sayısını arttırmak için dışarıdan katılan α-amilaz balda tağşiş sayılmaktadır. İHC'metotlarında önerilen Fadabas ve Shade Testleri yabancı α-amilazı tespit etmede yetersiz kalmaktadır. Özellikle, Avrupa'ya ihraç edilen ballarda aranan bir kriter olan yabancı α-amilaz miktarının belirlenmesi için Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Doğal Ürünler Araştırma Laboratuvarında ucuz bir metot geliştirildi. Metodun dayanağı, otantik balda bulunan α-amilazın molekül ağırlığının belirlenmesine dayanmaktadır. Bu yöntemle filtrasyon yöntemleri kullanılarak α-amilaz baldan ayrıldı ve standardize edilmiş GPC kolonlar ile ortalama molekül ağırlıkları başarıyla tespit edildi. Özellikle Avrupa'ya ihraç edilen ballarda yapılması gereken bir analiz parametresi olması münasebetiyle yeni geliştirilen metot yakın bir zamanda ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığı altında faaliyet gösteren laboratuvarlarda bu analiz yapılabilir konuma gelebilecektir. Tabi ki, teknolojinin gelişmesiyle ucuz ve pratik tağşiş belirleme yöntemlerin geliştirilmesi balın güvenliğini ve kalitesini sağlamak için bal ticareti yapan şirketler tarafından sıklıkla kullanılabilmektedir. Kalite kontrol bölümü de bu metotları kullanarak sahte balların piyasaya girmesini önlemek için düzenli olarak bal numuneleri üzerinde geniş çaplı denetimler yapmak için bu metotları kullanabilir. Türkiye Arı Yetiştiricileri ve Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü Doğal Ürünler Araştırma Grubu tarafından yapılan TAGEM destekli projede tağşiş belirleme çalışmalarına yer verilmiştir. Ülkemizin emektar üreticisinin yüksek kaliteyle ürettiği ballarda, tağşiş yapan emek hırsızlarının yaptığı her türlü yanlış son teknolojik yöntemlerle ortaya çıkarılabilmektedir. Emek hırsızlarına karşı topyekûn mücadele edilmesi durumunda ülkemizin ballarında tağşişten söz edilemeyecek ve uluslararası durumda yüksek katma değerli bal pazarlamak mümkün hale gelebilecektir. Yeter ki istensin… Bu bağlamda arıcılarımız ve tüketicilerimizin içi rahat olsun.
Anahtar Kelimeler: Bal, Tağşiş, HPLC-RID, Diastaz, Yabancı α-amilaz

Teşekkür: Çalışma, TAGEM (Türkiye Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü) tarafından 18/AR-GE/64 proje numarası ile desteklenmiştir.
*Cansel Çakır destekleri için YÖK 100/2000 Doktora Programı için Türkiye Yüksek Öğretim Komisyonu'na (YÖK) teşekkür eder.

Food Safety in Bee and Apitherapy Products

Nevzat ARTIK[1,*]

[1]Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Ankara University Food Safety Institute, Ankara, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: artik@ankara.edu.tr

Abstract: Food safety; It is defined as complying with the necessary rules and taking precautions during the production, processing, preservation, transportation and distribution stages of food in order to ensure safe food production and includes the concepts of safe, beneficial and healthy food. Risks arising from food are evaluated separately during the processing, transportation, storage, purchasing, preservation, preparation and cooking stages of food from production to consumption and are grouped as physical, chemical and biological risks (Artık et al., 2013). In our country, food safety is a system that is carried out according to the risk-based inspection procedure. The official authority responsible for food safety is the Ministry of Agriculture and Forestry. "Food and Control General Directorate" carries out studies on Food Safety and Food Codex. Adulteration and counterfeiting negatively affect the quality and reliability of foods. Consumer confidence is damaged and food businesses suffer material/moral damage. Recently, the discussions on safe food products have reached serious dimensions. Adulteration and counterfeit production in the food industry is a common problem not only in our country, but also in many countries in the world, including other economically and socially developed countries. It is stated that the more complex the supply chains in the food industry and the more processed the food, the greater the opportunities for counterfeiting. Imitation and adulteration is a very important quality problem in bee and apitherapy products all over the world. Microbiological, chemical and physical hazards used in the production, processing and preparation of food can make food unsafe. Since these dangers exist at every stage from the production to consumption of food, contamination of food becomes inevitable in cases where necessary precautions are not taken (Artık et al., 2020). Bee products are an extremely important food group that is also evaluated therapeutically in terms of food safety due to its use in both food and apitherapy. The Ministry of Agriculture and Forestry, in accordance with Article 31/6 of the "Veterinary Services, Plant Health, Food and Feed Law" No. 5996, may disclose to the public the information it has as a result of the controls made when it deems appropriate. As per the Food and Feed Official Controls dated 17 December 2011; takes appropriate measures in line with the findings obtained from internal examinations or, when necessary, external examinations in all products of food and bee products.
Keywords: Apitherapy, food safety, Good food production (GMP), good hygiene practices (GHP)

Arı Ürünlerinde Gıda Güvenliği ve Apiterapi Ürünleri

Özet: Gıda güvenliği; güvenli gıda üretimini sağlamak amacıyla gıdaların üretim, işleme, muhafaza, taşıma ve dağıtım aşamalarında gerekli kurallara uyulması ve önlemlerin alınması olarak tanımlanmakta ve güvenli, sağlığa yararlı ve sağlıklı durumu korunmuş gıda kavramlarını içermektedir. Gıdalardan kaynaklanan riskler gıdanın üretimden tüketim aşamasına kadar geçirdiği işleme, taşıma, depolama, satın alma, muhafaza, hazırlama, pişirme aşamalarında ayrı ayrı değerlendirilmekte ve fiziksel, kimyasal ve biyolojik riskler olarak gruplandırılmaktadır (Artık vd., 2013). Ülkemizde gıda güvenliği, risk esaslı denetim prosedürüne göre yürütülen bir sistemdir. Gıda güvenliğinden sorumlu resmi otorite Tarım ve Orman Bakanlığıdır. Gıda Güvenliği ve Gıda Kodeksi konusunda çalışmaları "Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü" yürütmektedir. Tağşiş ve taklit, gıdaların kalitesini ve güvenilirliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Tüketici güveni zedelenmekte ve gıda işletmeleri maddi/manevi zarar görmektedir. Son dönemlerde güvenli gıda ürünleri üzerindeki tartışmalar, ciddi boyutlara ulaşmaktadır. Gıda endüstrisinde tağşiş ve sahte üretim, sadece ülkemizin değil, ekonomik ve sosyal açıdan gelişmiş diğer ülkelerin de dahil olduğu dünyadaki pek çok ülkenin ortak sorunudur. Gıda endüstrisinde tedarik zincirleri ne kadar karmaşık ve gıdalar ne kadar fazla işlenmiş olursa, sahtecilik fırsatlarının da o kadar arttığı belirtilmektedir. Arı ve apiterapi ürünlerinde tüm dünyada taklit ve tağşiş çok önemli bir kalite problemidir. Gıdanın üretimi, işlenmesi ve hazırlanmasında kullanılan mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikeler gıdayı güvensiz hale getirebilmektedir. Gıdaların üretiminden tüketimine kadar her aşamada bu tehlikeler bulunduğundan gerekli tedbirlerin alınmadığı durumlarda gıdaya bulaşması kaçınılmaz hale gelir (Artık vd,2020). Arı ürünleri hem gıda hem de apiterapi sahasında kullanımı

nedeniyle gıda güvenliği açısından ayrıca terapötik olarak değerlendirilen son derece ehemmiyet arz eden bir gıda grubudur. Tarım ve Orman Bakanlığı, 5996 Sayılı ''Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu'' madde 31/6 uyarınca, uygun gördüğü hâllerde yapılan kontroller sonucunda sahip olduğu bilgileri, kamuoyunun bilgisine sunabilir. 17 Aralık 2011 tarihli Gıda ve Yemin Resmi Kontroller gereği; gıdanın tüm ürünlerinde ve arı ürünlerinde iç tetkikler veya gerektiğinde dış tetkiklerden elde edilen bulgular doğrultusunda uygun önlemleri alır.
Anahtar Kelimeler: Apiterapi, Gıda güvenliği, İyi gıda üretim (GMP), İyi hijyen uygulamaları (GHP)

Geographical and Botanical Origin of Turkish Propolis

Aslı ÖZKÖK[1,*], Aslı Elif TANUĞUR SAMANCI[2], Sevgi KOLAYLI[3]

[1]Hacettepe University, Bee and Bee Products Application, and Research Center (HARUM), 06800 Beytepe, Ankara, TURKİYE
[2]Bee&You/Bee'o Research Center, SBS Bilimsel Bio Çözümler A.Ş./İstanbul, TURKİYE
[3]Karadeniz Technical University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Trabzon, TURKİYE
[*]Corresponding author: asozkok@gmail.com

Abstract: Propolis is an important bee product because of its antibacterial, antiviral, antifungal, and anti-inflammatory specifications. Its composition and biologically active properties show changes depending on the flora of the region where it is collected. In this study, 40 raw propolis were collected from seven different regions of Türkiye and were examined for their botanical and geographical origins by palynology. Contrary to the botanical source of Turkish propolis, which is defined as the dominant poplar (*Populus* spp.) plant in the literature, Pinaceae, *Quercus* spp., *Castanea sativa*, and *Helianthus annuus* plant taxa were determined as dominant whereas, Asteraceae, Apiaceae, Cistaceae, *Campanula* spp., Fabaceae, *Salix* spp., Brassicaceae, *Platanus* spp., *Centaurea* spp., *Populus* spp., *Tilia* spp., *Onobrychis* spp., *Juniperus* spp., *Acer* spp., *Anthemis* spp., Poaceae, plant taxa were found secondary amount at the propolis samples. On the other hand, Rosaceae, *Taraxacum* spp., Ericaceae, Chenopodiaceae, *Epilobium* spp., Lamiaceae, *Echium* spp., *Lotus* spp., *Vicia* spp., *Rumex* spp., *Trifolium* spp., *Hedysarum* spp., *Astragalus* spp., *Plantago* spp., *Echinops* spp., *Anchusa* spp., *Teucrium* spp., Liliaceae, Ranunculaceae, *Citrus* spp., Caryophyllaceae, *Cichorium* spp., *Xanthium* spp., *Scabiosa* spp., *Sanguisorba* spp., *Betula* spp., *Acacia* spp., plant taxa were found important minor or minor amounts at the propolis samples. The point that draws attention here is that the botanical origins of the regions where propolis pollen analysis is performed are similar to the plant structure of the regions. For example, the Black Sea region is a region where chestnuts are concentrated, and this has been detected in propolis samples. Likewise, the Marmara region is dense with sunflowers and chestnuts, and the Aegean region with pine and oak trees. Parallel to this, chestnut (*Castanea sativa*), sunflower (*Helianthus annuus*), pine (Pinaceae), and oak (*Quercus* spp.) pollen grains were detected dominantly in the propolis samples. Besides that, *Citrus* spp. and *Acacia* spp. are found generally in the Mediterranean region, and *Astragalus* spp. is found generally Eastern region, of Türkiye. So we found these pollen grains in the propolis samples in the same regions. In this context, pollen analysis of propolis samples gives us information about the botanical and geographical origin of propolis.
Keywords: Botanical, Geographical, Palynology, Propolis

Türk Propolisinin Coğrafi ve Botanik Kökeni

Özet: Propolis antibakteriyel, antiviral, antifungal ve antiinflamatuar özellikleri nedeniyle önemli bir arı ürünüdür. Bileşimi ve biyolojik olarak aktif özellikleri toplandığı bölgenin florasına göre değişiklik göstermektedir. Bu çalışmada Türkiye'nin yedi farklı bölgesinden toplanan 40 adet ham propolisin botanik ve coğrafi kökenleri palinolojik olarak incelenmiştir. Literatürde kavak (*Populus* spp.) bitkisi baskın olarak tanımlanan Türk propolisinin botanik kaynağının aksine, Pinaceae, *Quercus* spp., *Castanea sativa* ve *Helianthus annuus* bitki taksonlarının baskın olarak bulunduğu ve Asteraceae, Apiaceae, Cistaceae, *Campanula* spp. Fabaceae, *Salix* spp., Brassicaceae, *Platanus* spp., *Centaurea* spp., *Populus* spp., *Tilia* spp., *Onobrychis* spp., *Juniperus* spp., *Acer* spp., *Anthemis* spp., Poaceae, bitki taksonlarının da ikincil oranda yer aldığı belirlenmiştir. Öte yandan Rosaceae, *Taraxacum* spp., Ericaceae, Chenopodiaceae, *Epilobium* spp., Lamiaceae, *Echium* spp., *Lotus* spp., *Vicia* spp., *Rumex* spp., *Trifolium* spp., *Hedysarum* spp., *Astragalus* spp., *Plantago* spp., *Echinops* spp., *Anchusa* spp., *Teucrium* spp., Liliaceae, Ranunculaceae, *Citrus* spp., Caryophyllaceae, *Cichorium* spp., *Xanthium* spp., *Scabiosa* spp., *Sanguisorba* spp., *Betula* spp., *Acacia* spp., bitki taksonları propolis örneklerinde önemli küçük veya küçük miktarlarda tespit edilmiştir. Burada dikkat çeken nokta, propolis polen analizi yapılan bölgelerin botanik kökenlerinin, bölgelerin bitki yapısı ile benzerlik göstermesidir. Örneğin Karadeniz bölgesi kestanenin yoğun olarak bulunduğu bir bölgedir ve propolis örneklerinde kestane yoğun olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde, Marmara bölgesi ayçiçeği ve kestane ile, Ege bölgesi ise çam ve meşe ağaçları ile yoğundur. Buna paralel olarak propolis örneklerinde ağırlıklı olarak kestane (*Castanea sativa*),

ayçiçeği (*Helianthus annuus*), çam (Pinaceae) ve meşe (*Quercus* spp.) polenleri saptanmıştır. Bunun yanı sıra, *Citrus* spp. ve *Akasya* spp. genellikle Akdeniz bölgesinde yer almakta ve *Astragalus* spp. ise Türkiye'nin genel olarak doğu bölgesinde bulunmaktadır. Buna paralel olarak propolis örneklerinde de bölgelerde bulunan bitkilerin polenleri tespit edilmiştir. Bu bağlamda propolis örneklerinin polen analizleri bize propolisin botanik ve coğrafi kökeni hakkında bilgi vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Botanik, Coğrafik, Palinoloji, Propolis

The Factors Effecting Therapeutic Value of Honey Bee Venom

Meral KEKEÇOĞLU[1,2,*], Tuğçe ÇAPRAZLI[3]

[1] Düzce University, Faculty of Science and Letters, Department of Biology, Düzce, 81620 TÜRKIYE
[2]Düzce University, Beekeeping Research, Development and Application Center, Konuralp, Düzce, 81620 TÜRKIYE
[3]Düzce University, Düzce Vocational School, Department of Plant and Animal Production, Beekeeping Program, Düzce, TÜRKIYE
*Corresponding author: meralkekecoglu@duzce.edu.tr

Abstract: Honey bee venom is a natural and spesific toxin with biologically active amines and various peptides such as histamine and epinephrine and enzymes such as melittin, apamine, phospholipase A2. Like the other bee products, bee venom is also has been using in traditional and complementary medicine, cosmetics and drug development stages. However, many critical points regarding the correct bee venom production for medical use are not yet known. Therefore, the effects of different harvesting methods, season and flora on bee venom content and therapeutic value are examined. For this purpose, we analyzed 20 bee venom samples collected during the Rhododendron honey period, 33 taken from the inside and outside the hive, and 54 samples from different time periods were analyzed by HPLC and LC-MS / MS. All samples collected from Düzce province. Bee venom samples taken from the inside and outside of the beehive were significantly different in terms of chemical content ($P < 0.05$). Also it was determined that there was no significant difference between bee venom contents taken at different times and at different periods. On the other hand, GTX (Grayanotoxin) was detected in bee venoms obtained from the areas where Rhododendron is widely available. At this point, the effect of the flora in the bee venom production area of the venom content is important. Medically use of honey bee venom that containing GTX can have dangerous consequences, since GTX causes hypotension and cardiac rhythm disorders. In the obtained findings, GTX1 and GTX3 were detected in bee venom samples obtained during the period when the Rhododendron plant was active. As a result of these data, root of the GTX detected in the honey bee venom which harvested during the Rhododendron honey season, might be the pollen and nectar of Rhododendron that mixed into the bee venom. The presence of Grayanotoxin in the content of honey bee venom may pose a risk for heart patients who want to receive bee venom treatment. For this reason, analysis and standardization of the chemical contents of bee venom that will be use in traditional and complementary medicine for treatment are crucial.
Keywords: Honey bee venom, Grayanotoxin, Chemical Content, Apitherapy

Arı Zehrinin Terapötik Değerini Etkileyen Faktörler

Özet: Bal arısı zehri içeriğinde; melittin, apamin, fosfolipaz A2 gibi enzimler; histamin ve epinefrin gibi biyolojik olarak aktif aminler ve çeşitli peptidler bulunan doğal bir toksindir. Diğer arı ürünleri gibi arı zehri de geleneksel ve tamamlayıcı tıpta, kozmetikte ve ilaç geliştirme aşamalarında kullanılmaktadır. Ancak medikal kullanım amaçlı doğru arı zehri üretimiyle ilgili birçok kritik nokta henüz bilinmemektedir. Bu çalışmada farklı hasat yöntemlerinin, sezonun ve bitki florasının arı zehri içeriğine ve dolayısıyla terapötik değerine olan etkisi incelenmiştir. Bu amaçla çalışmamızda Düzce ilinde ormangülü balı hasat döneminde toplanan 20, kovan içi ve kovan dışından alınan 33, farklı dönemlerde alınan 54 arı zehri numunesinin HPLC ve LC-MS/MS ile analizleri yapılarak karşılaştırılmıştır. Kovan içi ve kovan dışından alınan arı zehri örneklerinin kimyasal içerik bakımından önemli düzeyde farklı olduğu ($P<0.05$); farklı dönemlerde ve farklı saatlerde alınan arı zehirleri arasında ise önemli düzeyde farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan Ormangülünün yaygın olarak bulunduğu alanlardan elde edilen arı zehirlerinde GTX (Grayanotoksin) tespit edilmiştir. Bu noktada arı zehri üretim alanındaki floranın zehir içeriğine olan etkisi önem taşımaktadır. GTX hipotansiyon ve kardiyak ritim bozukluklarına sebep olduğundan GTX içeren zehirlerin sağlıkta kullanımı tehlikeli sonuçlar doğurabilir. Elde edilen bulgularda orman gülü bitkisinin aktif olduğu dönemlerde elde edilen arı zehri örneklerinde GTX1 ve GTX3 tespit edilmiştir. Bu veriler sonucunda Rhododendron döneminde hasat edilen bal arısı zehirlerinde, arılarının taşıdıkları Rhododendron polen ve nektarının arı zehrine karışmasından dolayı GTX tespit edildiği düşünülmektedir. Bal arısı zehrinin içeriğinde Grayanotoksin bulunması apiterapi tedavisi almak isteyen kalp hastalarında risk teşkil edebilir. Bu nedenle geleneksel ve tamamlayıcı tıpta tedavi amacıyla kullanılacak arı zehirlerinin kimyasal içeriklerinin analizi ve standardizasyonu önem taşımaktadır.
Anahtar Kelimeler: Bal arısı zehri, Grayanotoksin, Kimyasal İçerik, Apiterapi

Determination of Beekeepers' Preference Toward Bee Venom Production in Türkiye

Ekin VAROL[1], Zekiye ŞENGÜL[2,*], Banu YÜCEL[1]

[1]Ege University, Faculty of Agriculture, Dep. of Animal Science, Izmir, TÜRKİYE
[2] Siirt University, Faculty of Agriculture Dep. of Agricultural Economics, Siirt, TÜRKİYE
* Corresponding author: zekiye.sengul@siirt.edu.tr

Abstract: As beekeeping is largely dependent on natural resources and climatic conditions, it faces many risks and uncertainties. Given the volatility of prices and yields, beekeepers can adopt various risk management strategies, including diversifying production to reduce income instability. There is an opportunity to minimize price and production risk by diversifying production in beekeeping, or in other words, moving from a single-product model with lower returns to a diversified beekeeping model that includes the production of high value-added products such as pollen, propolis, royal jelly, bee venom, perga and apilarnil. Among these high value-added products, the production of bee venom attracts the attention of producers in terms of production technology and market value. Therefore, the aim of this study is to deretmine the preference of beekeeping farms in different regions of Türkiye to produce bee venom. The data used for the study were obtained through a survey of 49 beekeepers in regions with intensive beekeeping so that they can represent Türkiye. The study identified the socioeconomic profile of the producers and determined the tendency of producers to produce bee venom using a Likert scale. According to the results, the marketing problem and the lack of knowledge about production and harvesting are the most important problems affecting bee venom production, and producers indicate that they are willing to produce this product if suitable market conditions exist. Since this is a bee product used in the pharmaceutical and cosmetic industries, it was considered more appropriate to produce bee venom under a contract beekeeping model and support it with appropriate training materials due to its short shelf life and special storage conditions. On the other hand, the lack of a domestic quality standard for this product is a major barrier to its marketing and sale, and it seems likely that setting quality standards will create a quality-based pricing mechanism.
Keywords: Risk in beekeeping, Diversification in production, Bee venom

Türkiye'de Arıcılık Yapan İşletmelerin Arı Zehiri Üretme Eğilimin Belirlenmesi

Özet: Arıcılık faaliyeti büyük ölçüde doğal kaynaklar ve iklim koşullarına bağlı olduğundan çok fazla risk ve belirsizlikle Karşı karşıyadır. Fiyat ve verim değişkenliği ile karşı karşıya kalan arıcılar, işletme gelir istikrarsızlığını azaltmak adına üretimde çeşitlendirme de dahil olmak üzere farklı risk yönetim stratejilerini benimseyebilmektedir. Arıcılıkta üretim çeşitlendirilmesi veya başka bir ifadeyle daha az getirisi olan tek ürün odaklı modelinden polen, propolis, arı sütü, arı zehiri, perga, apilarnil gibi yüksek katma değerli ürünlerin üretimini içeren çeşitlendirilmiş arıcılık modeline geçiş ile fiyat ve üretim riskini minimize etme olanağı bulunmaktadır. Bu katma değeri yüksek ürünler içerisinde arı zehri üretimi, üretim tekniği ve piyasa değeri açısından üreticiler tarafından fazla ilgi toplamaktadır. Bu yüzden bu çalışmada Türkiye'nin farklı bölgelerinde arıcılık yapan işletmelerin arı zehri üretme eğilimin ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan veriler Türkiye'yi temsil edebilecek şekilde arıcılığın yoğun olduğu bölgelerde, 49 arıcıdan anket yöntemi ile elde edilmiştir. Çalışmada üreticilerin sosyo- ekonomik profili belirlenmiş olup, üreticilerin arı zehri üretme eğilimi likert ölçeği yardımıyla ortaya konulmuştur. Çalışma sonuçlarına göre pazarlama sorunu ve üretim ile hasat konusunda bilgi eksikliği arı zehri üretimini etkileyen en önemli sorunlar olup, üreticiler uygun bir piyasa koşulu sağlandığı taktirde bu ürünün üretimini gerçekleştirmeye istekli olduklarını belirtmişlerdir. İlaç ve kozmetik sanayiinde kullanılan bir arı ürünü olarak arı zehrinin, kısa raf ömrü ve özel saklama koşullarından dolayı bu ürünün sözleşmeli arıcılık modeli ile üretilmesi ve üretim, hasat ve saklama koşulları uygun eğitim materyali ile desteklenmesi daha uygun görülmüştür. Diğer taraftan bu ürün ile ilgili yurt içinde kalite standart çalışmalarının henüz tamamlanmamış olması, bu ürünün pazarlama ve satışının önünde önemli engel oluşturmakta olup, kalite standartlarının belirlenmesi ile kaliteye göre bir sınıflandırma ve fiyatlama mekanizmasının oluşturulması muhtemel görülmektedir.
Anahtar Kelimeler: Arıcılıkta risk, ürün çeşitliliği, Arı zehiri

The effects of some supplementary feed premixes on honey bee (*Apis mellifera* L.) colony behavior, performances and Varroa mite infestation

Ahmet GÜLER[1,*], Gökhan KAVAK[1], Abdurrahman AYDIN[1], Selim BIYIK[1], Hasan ÖNDER[1]

[1]Ondokuzmayis University, Agricultural Faculty, Animal Science Department, 55139 Atakum-Samsun, TURKIYE,
[*]Corresponding author: aguler@omu.edu.tr, ahmt.glr49@gmail.com

Abstract: The honey bee (*Apis mellifera* L.) colony meets all its nutritional needs, especially carbohydrates and protein, from 100% natural flowering plants. However, in recent years, some supplementary feed premixes, with different ingredients which are claimed to prevent some disease factors, supporting colony development, especially Varroa mite, or to have curative effects, have been used. In this study, the control group (CG), the licensed drug used in the control of Varroa (SM) and 3 different supportive premixes (PR1, PR2 and PR3) were tested. Premix and the application of the drug are based on the their instructions for usage. The effectiveness of drugs and premixes against Varroa mite and their effects on colony performance and behaviour were evaluated. Spring and autumn premix and pesticide applications were found to be significantly different in terms of their effectiveness against Varroa amount on adult bees and pupae. The effectiveness of the premixes against Varroa mite was found very low and colony losses were very high. While the effect level of the premixes against Varroa mite in adult bee and pupae was approximately 35-40%, this rate was found 97-98% in the licensed drug group.
It has been observed that an effective licensed acaricide and an appropriate control against Varroa mite have a positive effect on colony development, forage behaviour and yield.
Keywords: Honeybee/colony/premix/food/Varroa/performans, Türkiye

Bazı Destekleyici Yem Premikslerinin Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Koloni Davranışı, Performansları ve Varroa Akarına Karşı Etkileri

Özet: Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonisi karbonhidrat ve protein başta olmak üzere her türlü besin madde ihtiyacını %100 doğadaki çiçekli bitkilerden karşılar. Ancak son yıllarda çok farklı içeriklere sahip ve koloni gelişimini destekleyici etkileri yanı sıra başta Varroa akarı olmak üzere bazı hastalık etmenlerini önlediği veya iyileştirici etkileri olduğu iddia edilen destekleyici yem premiksleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada kontrol grubu (CG), Varroa mücadelesinde kullanılan ruhsatlı ilaç (SM) ve 3 farklı destekleyici premiks (PR_1, PR_2 ve PR_3) denenmiştir. Premiks ve ilacın uygulamasında kullanım talimatları esas alınmıştır. Varroa akarına karşı etkinliği, koloni performans ve davranışına etkileri değerlendirilmiştir. İlkbahar ve sonbahar dönemi premiks ve ilaç uygulaması ergin arı ve pupada Varroa miktarına karşı etkinlikleri önemli düzeyde farklı bulunmuştur. Premisklerin Varroa akarına karşı etkinlikleri çok düşük olmuş ve koloni kayıpları çok yüksek bulunmuştur. Premikslerin ergin arı ve pupada Varroa akarına karşı etkinlik düzeyi yaklaşık %35-40 düzeyinde iken bu oran ruhsatlı ilaç grubunda %97-98 düzeyinde olmuştur. Varroa akarına karşı ruhsatlı ve uygun bir mücadelenin koloni tarlacılık davranışı, gelişimi ve verimine pozitif yansıdığı görülmüştür.
Anahtar Kelimeler: Balarısı/*Apis mellifera*/koloni/ yem/premiks/Varroa/performans, Türkiye

Dissemination The Use of Honey Bees in Cherry Pollination Kocaeli/Türkiye)

Arzu Yüce Morkoyunlu [1], Ece Gezgin Demir [2,*], Ahmet Kuvancı[3]

[1] Kocaeli University Kocaeli, Türkiye
[2] Körfez Agriculture and Forestry District Directorate, Kocaeli, Türkiye
[3] Ordu Beekeeping Research Institute Directorate Ordu,
*Corresponding author: ece.gezgindemir@tarimorman.gov.tr.com

Abstract: Türkiye, the climate that experiences four seasons, in almost every region, every kind of fruit can be produced is one of the rare countries offers another important contribution to our foreign trade to meet their requirement. It is the world leader in the production of apricots, cherries and sour cherries. Choosing the kind and variety of species in a successful fruit cultivation is also important in the selection of dusty. The main goal in fruit growing is to increase the yield and quality. One of the most important factors in ensuring this is that the pollination and fertilization events occur well. Although cherry growers have done cultural processes such as irrigation, spraying, fertilization and pruning in a timely and sufficient manner, quality and yield are low due to lack of climatic conditions and pollination. The dependence on insect in cherry pollination is 90%. The rate of honeybees in insects is 90%. In these proportions, it indicates the importance of honeybees in pollination of cherries. With this scientific study, 1 cherry tree from 3 gardens in Basiskele, Korfez and Karamursel districts of Kocaeli province was closed with cage with 4 mm x 4 mm holes before flowering in order to prevent the entrance of honey bees. Before the beginning of flowering, 4 decares of honeybee colony was placed in 4 decares in each garden. At the end of our study in two demonstrative gardens (agricultural 900 cherry variety); bee colony in the garden of the tree we take under cage is about 1.5 kg per tree, while the same garden is not caged other cherry trees per 50 kg yield per tree was determined to yield. In our third demonstration garden at the age of 7 (Regina cherry variety); bee colony in the garden under the cage of the tree per tree about 2.5 kg of yield, while in the same garden is not caged other cherry trees per 30-35 kg per tree was determined yield. This situation shows that the dependence on honeybee in Cherry pollination is higher than 90%. As a result, the flowers need pollination (pollination) to bees and flowers to bees. The co-operation of bee producers and cherry growers in co-ordinated activities should be directed to both producer groups and the use of Honeybee in pollination of cherry plants should be expanded.
Keywords: Pollination, Honey bee, Fruit growing, Yield

Bal Arılarının Kiraz Polinasyonundaki Kullanımının Yaygınlaştırılması (Kocaeli/Türkiye)

Özet: Türkiye, dört mevsim iklimin yaşandığı, hemen her bölgesinde, her çeşit meyvenin üretilebildiği nadir ülkelerden olup, kendi gereksinimimizi karşılamaktan başka dış ticarete de önemli katkılar sunmaktadır. Meyve çeşitlerinden kayısı, kiraz ve vişne üretiminde dünya lideridir. Başarılı bir meyve yetiştiriciliğinde tür ve çeşit seçimi kadar tozayıcı çeşit seçimi de önemlidir. Meyve yetiştiriciliğinde asıl amaç verim ve kaliteyi artırmaktır. Bunu sağlamanın önemli faktörlerinden bir tanesi de tozlaşma ve döllenme olaylarının iyi bir şekilde gerçekleşmesidir. Kiraz yetiştiricileri sulama, ilaçlama, gübreleme, budama gibi kültürel işlemleri zamanında ve yeterince yapmış olsa dahi gerek iklim koşulları gerekse tozlaşmanın yetersizliğinden dolayı kalite ve verim düşüklüğü ile karşılaşılmaktadır. Kiraz tozlaşmasında böceğe bağımlılık %90'dır. Böcekler içerisinde Bal arılarının oranı yine %90'dır. Bu oranlarda kiraz tozlaşmasında bal arılarının önemini ortaya koymaktadır. Bu çalışma ile Kocaeli ili Başiskele, Körfez ve Karamürsel ilçelerinde belirlenen 3 bahçeden 1 Kiraz ağacı kafes içerisine alınarak balarısının girişini engellemek için çiçeklenme öncesinde, üzeri 4 mm x 4 mm delikleri olan file (balarısının giremeyeceği maksimum büyüklük) ile kapatılmıştır. Çiçeklenme başlangıcı öncesi her bahçede 4 dekara 1 kovan balarısı kolonisi yerleştirilerek çiçeklenme dönemi sonunda file kaldırılmıştır.10 yaşındaki İki demonstrasyon bahçesinde de yaptığımız çalışma sonucunda (ziraat 900 kiraz çeşidin de); arı kolonisinin bulunduğu bahçede kafes altına aldığımız ağacın yaklaşık ağaç başına verimi 1,5 kg iken; aynı bahçede kafes altına alınmayan diğer kiraz ağaçlarının ortalama ağaç başına 50 kg verim verdiği tespit edilmiştir. 7 yaşındaki üçüncü demonstrasyon bahçemizde yaptığımız çalışma sonucunda (Regina kiraz çeşidin de); arı kolonisinin bulunduğu bahçede kafes altına aldığımız ağacın yaklaşık ağaç başına verimi 2,5 kg iken; aynı bahçede kafes altına alınmayan diğer kiraz ağaçlarının ortalama ağaç başına 30-35 kg verim verdiği tespit edilmiştir. Bu durum Kiraz tozlaşmasında bal arısına olan bağımlılığın

%90'lardan bile yüksek olduğunu somut olarak göstermektedir. Sonuç olarak Çiçeklerin tozlaşması (polinasyon) için arılara, arıların da beslenmesi için çiçeklere ihtiyaçları vardır. Arı üreticileri ve Kiraz yetiştiricileri işbirliği içerisinde koordineli çalışmaları konusunda her iki üretici grup yönlendirilmeli ve Bal Arısının Kiraz Bitkisi polinasyonunda kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Polinasyon, Bal arısı, Meyvecilik, Verim

Spring Colony Population Dynamics and Wintering Parameters in Honey Bee Colonies Overwintered at Different Climate & Altitudes in the Eastern Mediterranean Region of Türkiye

Halil YENİNAR[1,*], Hamza BAŞARAN[2]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Agricultural Faculty, Department of Animal Science, 46050, Onikişubat/ Kahramanmaraş, TÜRKİYE
[2]Alata Horticultural Research Institute, Alparslan Türkeş Bulvarı, 492, PC: 33740 Erdemli/Mersin, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: yeninar@ksu.edu.tr; yeninarhalil@gmail.com

Abstract: Approximately 5 million bee colonies overwintering in the narrow belt of 3,500 km long Mediterranean and southern Aegean coasts in Türkiye. Although the densities have changed according to years since 2013 in the Eastern Mediterranean wintering regions, in the early spring (March) period, intense adult bee deaths were observed in front of the hive, which showed clinically classical pesticide poisoning symptoms. Beekeepers claims that the bee deaths were caused by pesticide vapors used in the coating of hybrid corn seeds. Honey bees overwintering in subtropical temperate climates cannot complete their natural physiological wintering processes. The fact that brood production is not interrupted in the colony ensures the continuity of diseases, parasites and pests. This situation, together with biotic and abiotic stress factors, causes a rapid decrease in fat body vitellogenin levels of winter bees and the formation of short-lived, premature worker bees whose immune system is damaged. The increase solid feeding with premix contained sugar fondant at the subtropical coastal plain, forces honey bees to collect from drainage and puddled waters containing toxic agricultural chemicals during the winter period. Waste materials such as nitrate and nitrite cause the transformation of fat body cells into urate cells shortens the life span of bees. The density of *Eriobotrya japonica*, which contains harmful sugars that cannot be digested by honey bees in the coastal plain, causes the deaths of adult field bees together with thermal shocks. In this study, the parameters such as survivability, wintering ability, population decrease, the amount of brood and adult bees in spring and colony weight changes in colonies that do not overwinter and in colonies that fully or partially meet their natural wintering needs were examined comparatively. Honey bees were overwintered for 3 months in subtropical (10 m), transition (525 m) and continental (1.150 m) climates in order to determine the effects of full and semi-wintering and non-wintering on bee mortality and spring development in different climates and altitudes. A total of 60 colonies with 1 year old sister queen queens were used in the study. Colonies equalized in terms of winter reserve food, adult bee and brood area after honey harvest were randomly distributed in 3 experimental apiaries consisting of 20 colonies. During the wintering, similar care, feeding and beekeeping practices were carried out for all groups. After wintering, all colonies were moved to the subtropical coastal plain at an altitude of 10 m and wintering parameters and spring population dynamics were determined. In beehives overwintering in subtropical, transitional and continental climate conditions, 90.35±1.8, 87.14±1.8 and 98.24±1.29 percent wintering ability ($P<0.01$) and 0, 1 and 1 colony death were detected, respectively. In April, 4517.87±215.68, 4159.97±323.90 and 5450.86±440.98 cm^2 brood areas ($P<0.05$) with 6.05±0.25, 6.50±0.30 and 7.05±0.35 bee frame ($P>0.05$) numbers were determined in research groups, respectively. According to the results of the research, it has been determined that honey bee colonies overwintered in the subtropical coastal plain are not advantageous over the overwintered colonies in the cold continental climate. The colonies that moved to the coastal plain before the main nectar flow by overwintering in the continental climate showed faster population dynamics and development than the bees overwintering on coastal plain. It is necessary for beekeepers to change some wintering areas from their seasonal routes by changing traditional migratory beekeeping, wintering practices, and maintenance and feeding methods.
Keywords: Premature worker bee, Wintering application, Colony death

Türkiye'de Doğu Akdeniz Bölgesinde Farklı İklim ve Yükseltilerde Kışlatılan Bal Arısı Kolonilerinde İlkbahar Koloni Populasyon Dinamiği ve Kışlama Parametreleri

Özet: Türkiye'de, yaklaşık 5 milyon arı kolonisi, 3.500 km uzunluğundaki Akdeniz ve güney Ege sahillerindeki dar kuşakta kışlatılmaktadır. Doğu Akdeniz kışlama bölgesinde 2013 yılından itibaren yıllara göre yoğunluğu değişmekle beraber erken ilkbahar(Mart) döneminde klinik olarak klasik pestisit zehirlenmesi semptomları gösteren kovan önlerinde yoğun ergin arı ölümleri gözlenmiştir. Arıcılar; arı ölümlerine hibrit mısır tohumlarının kaplamasında kullanılan pestisit buharının neden olduğunu iddia etmektedirler. Subtropilk ılıman iklimlerde kışlamaya alınan bal arıları doğal fizyolojik kışlama süreçlerini tamamlayamamaktadır. Yavru üretiminin kolonide kesintiye uğramaması hastalık, parazit ve zararlıların sürekliliğini sağlamaktadır. Bu durum birçok biyotik ve abiyotik stress faktörleri ile birlikte kış arılarının yağ doku vitellogenin düzeylerinin hızla azalmasına ve kısa ömürlü, bağışıklık sistemi hasar görmüş prematüre işçi arı oluşumuna neden olmaktadır. Subtropik kıyı ovasında çeşitli premiks katkılı şeker hamuru (fondan) ile katı besleme uygulamalarındaki artış, kış döneminde bal arılarını toksik tarımsal kimyasal içeren drenaj ve birikinti sularını toplamaya zorlamaktadır. Nitrat ve nitrit gibi atıklar yağ dokusu hücrelerinin ürat hücrelerine dönüşmesine, dolayısı ile arıların yaşam sürelerinin kısaltmaktadır. Bölgede nektarında bal arılarının sindiremeyeceği zararlı şekerler içeren *Eriobotrya japonica*'nın yoğunluğu, termal şoklarla birlikte yoğun yetişkin tarlacı arı ölümüne neden olmaktadır. Bu araştırmada doğal kışlama ihtiyacını tam ve yarı karşılayan kolonilerle kışlamayan arı kolonilerinde yaşama gücü, kışlama kabiliyeti, popülasyon azalımı, ilkbahar yavru ve ergin arı miktarı, koloni ağırlık değişimleri gibi parametreler karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Farklı iklim ve yükseltilerde tam ve yarı kışlatma ile kışlatmamanın arı ölümleri ve ilkbahar gelişimini üzerine etkilerini belirlemek amacı ile bal arıları, subtropik (10m), geçiş (525m) ve karasal (1.150m) iklim de 3 ay süresince kışlatılmışlardır. Araştırmada toplam 60 adet, 1 yaşlı kız kardeş ana arılı koloni kullanılmıştır. Bal hasadı sonrası kışlık rezerv besin, arılı çerçeve ve yavru alanı bakımından eşitlenen koloniler, rastgele 20 koloniden oluşan 3 adet arılığa dağıtılmışlardır. Kışlama süresince tüm gruplara benzer bakım besleme ve arıcılık uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Kışlama sonrası tüm koloniler 10 m yükseltideki subtropik sahil ovasına taşınarak kışlama parametreleri ile ilkbahar popülasyon dinamiği belirlenmiştir. Subtropik, geçiş ve karasal iklim koşullarında kışlayan arı kovanlarında sırasıyla yüzde 90.35±1.8, 87.14±1.8 ve 98.24±1.29 oranında kışlama kabiliyeti ($P<0.01$) ile 0, 1 ve 1 adet koloni ölümü tespit edilmiştir. Nisan ayında araştırma gruplarında sırasıyla 4517.87±215.68, 4159.97±323.90 ve 5450.86±440.98 cm^2 kuluçka alanları ($P<0.05$) ile 6.05±0.25, 6.50±0.30 ve 7.05±0.35 arılı çerçeve ($P>0.05$) sayıları belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre subtropik sahil ovasında kışlatılan bal arısı kolonilerinin soğuk karasal iklimde kışlatılan kolonilerden avantajlı olmadığı ve karasal iklimde kışlayan kolonilerin ana nektar akımı öncesi ovaya taşınması sonucu kıyı ovasında kışlatılan arılardan daha hızlı popülasyon dinamiği ve gelişim gösterdikleri belirlenmiştir. Sonuç olarak arıcıların geleneksel göçer arıcılık ve kışlatma uygulamaları ile bakım ve besleme yöntemlerini değiştirerek bazı kışlama alanlarını değişen şartlara göre rotalarından çıkartılmaları gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Premature işçi arı, kışlatma uygulamaları, koloni ölümü

Antimicrobial Activities of Anatolian Astragalus Honey

Begüm Hazar ÇİFTÇİ[1,*], Özgür CEYLAN[2], Meltem TAŞ-KÜÇÜKAYDIN[1], Selçuk KÜÇÜKAYDIN[3], Mehmet Emin DURU[1]

[1]Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Science, Chemistry Department,48121, Muğla, Türkiye.
[2]Mugla Sitki Kocman University, Ula Ali Kocman Vocational School, Food Quality Control and Analysis Program, Mugla 48147, Türkiye.
[3]Department of Medical Services and Techniques, Koycegiz Vocational School of Health Services, Mugla Sitki Kocman University, Mugla 48800, Türkiye.
*Corresponding author: begumhazargokcan@gmail.com

Abstract: In this study, we aimed to investigate the antimicrobial activities of Astragalus honey samples obtained from Kayseri, Niğde, Sivas, Erzincan, Tunceli, Elazığ, Diyarbakır and Erzurum provinces. Antimicrobial properties of honey samples obtained from these eight provinces were determined using agar well diffusion method. Antimicrobial activities of honey samples against standard test microorganisms from yeast, Gram (+) and Gram (-) bacteria groups (*Candida albicans* ATCC 10239, Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* MU 40, *Listeria monocytogenes* ATCC 7644, *Escherichia coli* ATCC 25922*, Pseudomonas aeruginosa*) tested. Bacterial strains were cultered in Nutrient Broth (NB) and *C. albicans* in Saboraud Dextrose Broth (SDB). Of the bacteria, *S. aureus* and *L. monocytogenes* were incubated at 37±0.1°C, *E. coli* and *P. aeruginosa* strains were incubated at 30±0.1°C for 24 hours. *C. albicans* was incubated at 30±0.1°C for 24-48 hours. 24-hour cultures of bacteria (103-104 units/ml) and yeast strains (102 units/ml) were inoculated into 1% Mueller Hinton Agar (MHA). After mixing homogeneously, 20 ml of medium was spread into sterile petri dishes and allowed to solidify. Wells with a diameter of 6 mm were prepared using a sterile punch on the medium, and honey samples sterilized by passing through filters with a diameter of 0.22 µm were added to the wells. Plates in which bacteria were inoculated at 37±0.1°C for 24 hours; plates on which yeasts were inoculated were incubated for 24-48 hours at 30±0.1°C. At the end of the incubation, the diameters of the inhibition zones formed around the discs were measured in mm. Ampicillin, penicillin, oxacillin, gentamicin, vancomycin and nystatin antibiotics used in the clinic today were used as positive controls. Experiments were performed in triplicate. Astragalus honey samples obtained from eight different regions were found to have a high antibacterial effect against our Gram-positive test strain S. aureus with inhibition zones in the range of 30-38 mm. Moderate antibacterial activity against *L. monocytogenes* strain was detected with inhibition zones in the range of 10-26 mm in Astragalus honey samples. In our study, the antimicrobial effects of Astragalus honey against *P. aeruginosa* and *C. albicans* were determined at low levels, and no inhibition effect was observed against *E. coli.* The effects of Astragalus honey samples obtained from Kayseri, Niğde, Sivas, Erzincan, Tunceli, Elazığ, Diyarbakır and Erzurum provinces against these pathogenic microorganisms, which are important in terms of antibiotic resistance today, revealed the importance of our honey in the treatment of diseases caused by these pathogens.
Keywords: Astragalus honey, Antimicrobial activity, *Astragalus* spp., Türkiye

Acknowledgment: The study is supported by TAGEM (Agricultural Research and Policy General Directorate) with the project number TAGEM-17/ARGE/13. Also, the authors thank to TAB (Turkish Association of Beekeepers) to provide the honey samples**.**

Anadolu Geven Ballarının Antimikrobiyal Aktiviteleri

Özet: Bu çalışmada, Kayseri, Niğde, Sivas, Erzincan, Tunceli, Elazığ, Diyarbakır ve Erzurum illerinden elde edilen Geven bal örneklerinin antimikrobiyal aktivitelerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu sekiz ilden elde edilen bal örneklerinin antimikrobiyal özellikleri agar kuyu difüzyon metodu kullanılarak tespit edildi. Bal örneklerinin antimikrobiyal aktiviteleri maya, Gram (+) ve Gram (-) bakteri gruplarından olan standart test mikroorganizmalarına (*Candida albicans* ATCC 10239, Metisilin Dirençli *Staphylococcus aureus* MU 40, *Listeria monocytogenes* ATCC 7644, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853) karşı test edildi. Bakteri suşları Nutrient Broth'da (NB), *C. albicans* ise Saboraud Dextrose Broth'da (SDB) geliştirildi. Bakterilerden; *S. aureus* ve *L. monocytogenes* 37±0.1°C'de, *E. coli* ve *P. aeruginosa* suşları 30±0.1°C'de 24 saat inkübe edildi. *C.*

albicans ise 30±0.1°C'de 24-48 saat inkübe edildi. Bakteri (10^3-10^4 adet/ml) ve maya suşlarının (10^2 adet/ml) 24 saatlik kültürleri %1 oranında Mueller Hinton Agar'a (MHA) inoküle edildi. Homojen bir şekilde karıştırıldıktan sonra steril petri kutularına 20'şer ml besiyeri yayıldı ve katılaşmaları beklendi. Besiyeri üzerinde steril mantar delgeç kullanılarak 6 mm çapında kuyucuklar hazırlandı ve 0.22 µm çaplı filtrelerden geçirilerek sterilize edilmiş bal örnekleri kuyucuklara eklendi. Bakterilerin inoküle edildiği plaklar 37±0.1°C'de 24 saat; mayaların inoküle edildiği plaklar ise 30±0.1°C'de 24-48 saat inkübe edildi. İnkübasyonun sonunda disklerin çevresinde oluşan inhibisyon zonlarının çapları mm olarak ölçüldü. Günümüzde klinikte kullanılan ampisilin, penisilin, oksasilin, gentamisin, vankomisin ve nistatin antibiyotikleri pozitif kontrol olarak kullanıldı. Deneyler üç tekrarlı olarak yapıldı. Sekiz farklı bölgeden elde edilen Geven bal örneklerinin Gram pozitif test suşumuz *S. aureus*'a karşı 30-38 mm aralığında inhibisyon zonları ile yüksek seviyede antibakteriyel etkili olduğu görülmüştür. *L. monocytogenes* suşuna karşı orta seviyede antibakteriyel etki Geven bal örneklerindeki 10-26 mm aralığındaki inhibisyon zonları ile tespit edilmiştir. Çalışmamızda Geven ballarının *P. aeruginosa* ve *C. albicans*' a karşı antimikrobiyal etkileri düşük seviyede tespit edilmiş olup, *E. coli*' ye karşı herhangi bir inhibisyon etkisi gözlenmemiştir. Kayseri, Niğde, Sivas, Erzincan, Tunceli, Elazığ, Diyarbakır ve Erzurum illerinden elde edilen Geven bal örneklerinin özellikle günümüzde antibiyotiğe dirençlilik açısından önem taşıyan bu patojen mikroorganizmalara karşı göstermiş oldukları etki bu patojenlerin neden oldukları hastalıkların tedavisinde söz konusu ballarımızın önemini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Geven balı, Antimikrobiyal aktivite, Geven *(Astragalus* spp.*),* Türkiye

Teşekkür: Bu çalışma TAGEM (Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü)'in, TAGEM-17/ARGE/13 nolu projesi tarafından desteklenmektedir. Aynı zamanda bal örneklerini sağlayan TAB (Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği)'a teşekkür ederiz.

Investigation of Nutritional and Antioxidant Properties of Anatolian Bee Bread

Aslı Elif TANUĞUR SAMANCI[1,*], Mehmet BEYKAYA[2], Taylan SAMANCI[1], Elif YORULMAZ ÖNDER[1], Emine Merve UZUN[1] , Fatih TOSUN[3]

[1]SBS Bilimsel Bio Çözümler R&D Center, 34887 Istanbul, TÜRKİYE
[2]Department of Veterinary, Ankara Yıldırım Beyazıt University, 06010 Ankara, TÜRKİYE
[3]Republic of Turkish Ministry of Agriculture and Forestry, 06510 Ankara, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: asli@sbs-turkey.com

Abstract: Bee bread is a bee product produced by bees in which they combine pollen with their digestive enzymes and place them in the comb cells. In this study, it was aimed to evaluate the nutritional and antioxidant properties of Anatolian bee bread and present an examination of regional differences. In order to emphasize the bioavailability of bee bread and to determine its phenolic, flavonoid content, antioxidant activity and nutritional quality, ten samples were collected from different parts of Anatolia. Seven of them were from Muğla (prominent city in terms of honey production), one was from Van representing the Eastern Anatolia region, one was from Sivas representing the Central Anatolia region and one was from Kırşehir. Ten samples were analyzed for total phenolic, flavonoid, antioxidant and moisture content, and the mixture representing ten samples were analyzed for nutritional content (carbohydrate, fat, saturated fat, fiber, protein, salt, ash, iron and zinc). Total phenolic content, flavonoid, antioxidant content and moisture content of the samples were determined as 11.90-14.77 mg GAE/g, 1.30-6.30 mg CE/g, 20.03-35.43 mg TEAC/g and 10.13–18.10%, respectively. The highest phenolic, flavonoid and antioxidant content was observed in Muğla2 samples. The study's results were compared to results found in literature, and it was concluded that Anatolian bee bread has high antioxidant content and nutritional value, especially, in terms of carbohydrates, iron and zinc.
Keywords: Antioxidant, Bee bread, Flavonoid, Nutrition, Phenolic

Anadolu Arı Ekmeğinin Besleyici ve Antioksidan Özelliklerinin Araştırılması

Özet: Arı ekmeği, arıların polenleri sindirim enzimleriyle birleştirerek ürettikleri ve petek hücrelerine yerleştirdikleri bir arı ürünüdür. Bu çalışmada Anadolu arı ekmeğinin besleyici ve antioksidan özelliklerinin değerlendirilmesi ve bölgesel farklılıkların incelenmesi amaçlanmıştır. Arı ekmeğinin biyoyararlanımını vurgulamak ve fenolik, flavonoid içeriği, antioksidan aktivitesi ve beslenme kalitesini belirlemek için Anadolu'nun farklı bölgelerinden on örnek toplandı. Bunlardan yedisi Muğla'dan (bal üretimi açısından öne çıkan şehir), biri Doğu Anadolu bölgesini temsil eden Van'dan, biri İç Anadolu bölgesini temsilen Sivas'tan ve biri de Kırşehir'dendi. Toplam fenolik, flavonoid, antioksidan ve nem içeriği için on numune analiz edildi ve on numuneyi temsil eden karışım, besin içeriği (karbonhidrat, yağ, doymuş yağ, lif, protein, tuz, kül, demir ve çinko) için analiz edildi. Örneklerin toplam fenolik içeriği, flavonoid, antioksidan içeriği ve nem içeriği sırasıyla 11.90-14.77 mg GAE/g, 1.30-6.30 mg CE/g, 20.03-35.43 mg TEAC/g ve 10.13-18.10% olarak belirlendi. En yüksek fenolik, flavonoid ve antioksidan içeriği Muğla2 örneklerinde gözlendi. Çalışmanın sonuçları literatürde bulunan sonuçlarla karşılaştırılmış ve Anadolu arı ekmeğinin özellikle karbonhidrat, demir ve çinko açısından yüksek antioksidan içeriğine ve besin değerine sahip olduğu sonucuna varılmıştır.
Anahtar Kelimeler: Antioksidan, Arı ekmeği, Flavonoid, Beslenme, Fenolik

Phenolic composition and nutritional properties of bee bread obtained from Bayburt region of TÜRKİYE

Meltem ARIKAN MALKOÇ[1,*], Meltem UÇAR[2], Yakup KARA[3]

[1]Trabzon Health Services Vocational High School, Karadeniz Technique University, Trabzon, TÜRKİYE
[2]Department of Medical Laboratory Technique, Vocational School of Health Services, European University of Lefke, Lefke, Northern Cyprus, TR-10 Mersin, TÜRKİYE
[3]Faculty of Science, Department of Chemistry,Karadeniz Technique University, 61080, Trabzon, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: meltemmalkoc69@gmail.com

Abstract: Bee bread, which is one of the products with the highest probiotic value among bee products, has recently attracted a lot of attention in terms of nutrition and apitherapy. Bee bread obtained by the fermentation of honey and pollen in the comb cells of honeybees is highly preferred as nutritional and complementary medicine. Bee bread has potential therapeutic benefits, including antioxidant, antimicrobial properties and antibiotic effect. In this study, moisture, total protein, total fat, total sugar and total polyphenol, total antioxidant properties and phenolic composition of bee bread produced in Bayburt of Turkiye were investigated. The average results of the study of moisture, fat, protein, sugar, total polyphenol and DPPH radical scavenging activity values were %12, %18,26, %5,20, %7,80, 300mg/GAE/100g and 2.80 mg/ml, respectively. The phenolic composition was analyzed according to the HPLC-DAD method using 25 phenolic standards and was found to be rich in protocatechuic acid, caffeic acid, rutin, quercetin, chrysin, and cinnamic acid.
Keywords: Bee bread, Nutrition, Fat, Protein, Antioxidant, Phenolic

Türkiye'nin Bayburt yöresinden elde edilen arı ekmeğinin fenolik bileşimi ve besinsel özellikleri

Özet: Arı ürünleri arasında probiyotik değeri en yüksek ürünlerden biri olan arı ekmeği, beslenme ve apiterapi açısından son zamanlarda oldukça ilgi görmektedir. Bal ve polenlerin bal arılarının petek hücrelerinde fermantasyonu ile elde edilen arı ekmeği, besin ve tamamlayıcı ilaç olarak oldukça tercih edilmektedir. Arı ekmeğinin antioksidan, antimikrobiyal özellikler ve antibiyotik etkisi dahil olmak üzere potansiyel terapötik faydaları vardır. Bu çalışmada Türkiye'nin Bayburt ilçesinde üretilen arı ekmeğinin nem, toplam protein, toplam yağ, toplam şeker ve toplam polifenol, toplam antioksidan özellikleri ve fenolik bileşimi incelenmiştir. Nem, yağ, protein, şeker, toplam polifenol ve DPPH radikal süpürücü aktivite değerleri çalışmasının ortalama sonuçları sırasıyla %12, %18,26, %5,20, %7,80, 300mg/GAE/100g ve 2,80 mg/ml idi. Fenolik bileşim 25 fenolik standart kullanılarak HPLC-DAD yöntemine göre analiz edilmiş ve protokatekuik asit, kafeik asit, rutin, kuersetin, krisin ve sinnamik asit açısından zengin olduğu bulundu.
Anahtar Kelimeler: Arı ekmeği, Beslenme, Yağ, Protein, Antioksidan, Fenolik

Phenolic Composition and Antioxidant Activities of Cotton Honeys

Meltem TAŞ-KÜÇÜKAYDIN[1,*], Selçuk KÜÇÜKAYDIN[2], Fatih ÇAYAN[3], Gülsen TEL-ÇAYAN[3], Mehmet ÖZTÜRK[1], Mehmet Emin DURU[1]

[1]Mugla Sıtkı Kocman University, Faculty of Science, Department of Chemistry, 48121, Kötekli, Mugla, TÜRKİYE
[2]Mugla Sıtkı Koçman University, Köycegiz Vocational School of Health Services, Department of Medical Services and Techniques, Köyceğiz, Mugla, TÜRKİYE
[3]Muğla Sıtkı Koçman University, Muğla Vocational School, Department of Chemistry and Chemical Processing Technologies, 48000 Muğla, TÜRKİYE
*Corresponding author: tasmeltem@hotmail.com

Abstract: Honey, with its great nutritional properties, has been consumed as food for thousands of years, as well as used as a preventive and therapeutic agent against various diseases among the people. Honey is a source of various bioactive components, including phenolic compounds and carotenoids, which are responsible for different therapeutic effects. Because of the components it contains, honey is known to have significant antibacterial, antifungal, antiviral, anti-inflammatory and antioxidant effects. Honey has the potential to be used to prevent the damaging effects of free radicals and oxidative stress because of its significant antioxidant properties. Cotton (*Gossypium hirsutum*) is a plant species belonging to mallow family (Malvaceae) whose homeland is India and cultivated. The cotton plant is perennial, its height varies between 30-100 cm and it is a product of great importance in Türkiye's agriculture. The flowering period is between July and August. It is one of the rare plants that contains both floral and extrafloral nectar. The bee carries both the nectar secreted from the flowers of the cotton and the secretion nectar found in the other organs of the plant to the hive. Cotton honey is light yellow in color and has a unique taste and aroma. Cotton honey crystallizes fairly quickly, much like sunflower honey. In this study, antioxidant activities and phenolic components of cotton honey collected from densely produced areas in Türkiyewere investigated. In the study, the antioxidant activities of cotton honey obtained from a total of 12 stations, 7 from Şanlıurfa and 4 from Adana provinces, were determined by five different methods namely, β-carotene-linoleic acid, DPPH radical scavenging, ABTS cation radical scavenging, Cu(II) reducing power (CUPRAC) and metal chelating activities. Additionally, the HPLC-DAD technique was used to analyze the phenolic composition of cotton honeys. Antioxidant activity results are given by calculating the IC_{50} values. Accordingly, the antioxidant activities of cotton honey vary in the range of 5.94-38.91 mg/ml according to the β-carotene color-bleaching method, while the average is 21.60 mg/ml and the DPPH free radical scavenging activity is between 33.27-40.00 mg/ml. and its average 38.81 mg/ml, ABTS cation radical scavenging capacity between 12.05-31.22 mg/ml, while its average is 21.55 mg/ml, CUPRAC reducing power capacity is between 8.65-28.02 mg/ml , the mean was 19.77 mg/ml and the metal chelating capacity was found to be in the range of 4.68-24.42, while the mean was calculated to be 16.25 mg/ml. A total of 17 compounds, including 10 phenolic compounds, 6 flavonoids and one organic acid, were determined in cotton honey. The phenolic organic acids, gallic acid, p-hydroxybenzoic acid, and coumaric acid were found to be in all studied cotton honeys.
Keywords: Cotton honey, Antioxidant, Phenolic compounds, HPLC-DAD

The study is supported by TAGEM (Agricultural Research and Policy General Directorate) with the project number TAGEM-17/ARGE/13. Also, the authors thank to TAB (Turkish Association of Beekeepers) to provide the honey samples.

Pamuk Ballarının Fenolik Bileşenleri ve Antioksidan Aktiviteleri

Özet: Bal, yüksek besleyici özelliklere sahip olmasıyla binlerce yıldır gıda olarak tüketilmesinin yanı sıra halk arasında çeşitli hastalıklara karşı koruyucu ve tedavi ajanı olarak kullanılmaktadır. Bal, farklı terapötik etkilerden sorumlu olan fenolik bileşikler ve karotenoidler dahil olmak üzere çeşitli biyoaktif bileşenlerin kaynağıdır. İçerdiği bu bileşikler sayesinde balın yüksek antibakteriyel, antifungal, antiviral, anti-inflamatuar ve antioksidan özelliklere sahip olduğu, bilinmektedir. Bal, yüksek antioksidan özellikleri sebebiyle, serbest radikaller ve oksidatif stresin oluşturduğu olumsuz etkilerin giderilmesinde kullanılma potansiyeli mevcuttur. Pamuk (*Gossypium hirsutum*),

ebegümecigiller (Malvaceae) familyasından anavatanı Hindistan olan ve kültürü yapılan bir bitki türüdür. Pamuk ülkemiz tarımında büyük öneme sahip bir üründür. Pamuk bitkisi çok yıllık olup, boyu 30-100 cm arasında değişmektedir. Çiçeklenme dönemi Temmuz-Ağustos ayları arasındadır. Hem floral hem de extrafloral nektar içeren ender bitkilerden birisidir. Arı pamuğun hem çiçeklerinden salgılanan nektarı hem de bitkinin diğer organlarında bulunan salgı nektarını kovana taşır. Pamuk balı; açık sarı renkli olup, kendine münhasır bir tadı ve aroması vardır. Ayçiçek balında olduğu gibi, pamuk balı da çok çabuk kristalleşmektedir. Bu çalışmada Şanlıurfa ve Adana illerindeki pamuk ballarının antioksidan aktiviteleri ve fenolik bileşenleri araştırılmıştır. Çalışmada, Şanlıurfa'dan 7 ve Adana'dan 4 olmak üzere toplam 12 istasyondan elde edilen pamuk ballarının antioksidan aktiviteleri beş farklı yöntem; β karoten-linoleik asit, DPPH radikal giderimi, ABTS katyon radikal giderimi, Cu(II) indirgeme gücü (CUPRAC) ve metal şelat etkisi aktiviteleri kullanılarak, fenolik bileşen kompozisyonu ise HPLC-DAD sistemi ile belirlendi. Antioksidan aktivite sonuçları IC_{50} değeri hesaplanarak verilmiştir. Buna göre, pamuk ballarının β-karoten renk açılımı yöntemine göre 5,94-38,91 mg/ml aralığında değişirken ortalamasının 21,60 mg/ml, DPPH serbest radikal giderim kapasitesinin 33,27-40,00 mg/ml aralığında ve ortalamasının 38,81 g/ml, ABTS katyon radikal giderim kapasitesinin 12,05-31,22 mg/ml arasında değişirken ortalamasının 21,55 g/ml, CUPRAC indirgeme gücü kapasitesinin ise 8,65-28,02 mg/ml aralığındayken, ortalamasını 19,77 mg/ml ve metal şelatlama kapasitesinin de 4,68-24,42 aralığında tespit edilirken ortalamada ise 16,25 mg/ml olduğu hesaplandı. Pamuk ballarında 10 adet fenolik bileşik, 6 adet flavonoid ve bir tane de organik asit olmak üzere toplam 17 bileşik belirlendi. Gallik asit, p-hidroksi benzoik asit ve kumarik asit tüm Pamuk ballarında ortak olarak bulunan fenolik bileşiklerdir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk balı, Antioksidan aktivite, Fenolik bileşen, HPLC-DAD

Antioxidant, Antimicrobial, Antiviral and Anti-diabetic Properties of Anatolian Propolis

Sevgi KOLAYLI[1,*]

[1]Karadeniz Technique University, Faculty of Science, Department of Chemistry, 61080, Trabzon, Türkiye
[*]Corresponding author: skolayli61@yahoo.com

Abstract: Located at the crossroads of three major continents, Africa, Asia, and Europe, Turkey is a unique region of the world with its floral richness. Anatolian propolis, known as temperate zone propolis, consists of a mixture of mainly poplar species, but also chestnut, oak, willow, juniper, birch and spruce trees. Until now, our studies have shown that Anatolian propolis, rich in caffeic acid and caffeic acid phenylester (CAPE), pinosembrin and chrysin, has wide biological value as antioxidant, antimicrobial, antiviral, antitumoral, and antidiabetic.
Keywords: Anatolia, Propolis, Biologic activity, Antiviral, Antimicrobial

Anadolu Propolisinin Antioksidan, Antimikrobiyal, Antiviral ve Antidiyabetik Özellikleri

Özet: Afrika, Asya ve Avrupa olmak üzere üç büyük kıtanın kavşağında bulunan Türkiye, çiçek zenginliği ile dünyanın eşsiz bir bölgesidir. Ilıman bölge propolisi olarak bilinen Anadolu propolisi, başta kavak olmak üzere kestane, meşe, söğüt, ardıç, huş ve ladin ağaçlarının karışımından oluşmaktadır. Şimdiye kadar yaptığımız çalışmalar kafeik asit ve kafeik asit fenilester (CAPE), pinosembrin ve krisin yönünden zengin Anadolu propolisinin antioksidan, antimikrobiyal, antiviral, antitümöral ve antidiyabetik olarak geniş biyolojik değere sahip olduğunu göstermiştir.
Anahtar Kelimeler: Anadolu, Propolis, Biyolojik aktivite, Antioksidan, Antimikrobiyal

Antimicrobial and Antiquorum Sensing Activities of *Nigella sativa* (black cumin) Honey

Ülkü Zeynep ÜREYEN ESERTAŞ[1,*], Aslı ÖZKIRIM[2], Sevgi KOLAYLI[3]

[1] Karadeniz Technical University, Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Trabzon, TURKIYE
[2] Hacettepe University, Faculty of Science, Department of Biology, Ankara, TURKIYE
[3] Karadeniz Technical University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Trabzon, TURKIYE
[*]Corresponding author: biyolog_ulku@hotmail.com

Abstract: Resistance of pathogenic microorganisms to antibiotics is a serious global health problem. Black cumin (*Nigella sativa* L.) is a species of the *Ranunculaceae* family that has been used in the treatment of many diseases since ancient times; It is a small shrub and a flowering plant belonging to the buttercup family. Honey is widely used as food and medicine both in ancient times and in modern times. Honey has been used by humans to treat a variety of ailments through topical application for at least 2700 years, but the antiseptic and antimicrobial properties of honey have only been discovered in recent years. It is thought that the inclusion of medical quality honey in clinical treatment will reduce the demand for antibiotic use. Therefore, within the scope of the study, different dilutions of black cumin honey were used for gram (-) *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Chromobacterium violaceum* ATCC 12472, gram (+) *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 bacteria and *Candida albicans* ATCC 10231 yeast was investigated by agar diffusion method. Antiquorum sensing activity was performed using *Chromobacterium violaceum* ATCC 12472. The results of the study show that black cumin honey in different dilutions has high antimicrobial activity. Antifungal activity was not detected in the dilutions tested against *C. albicans* yeast. Determining the activity against *K. pneumoniae*, which is the causative agent of pneumonia and an encapsulated bacterium, is of great importance for further studies. Although antiquorum sensing activity on *C. violaceum* ATCC 12472 was high in raw *N. sativa* honey, the activity decreased according to dilution rates. The results show that *N. sativa* honey has great potential for future studies.
Keywords: Black cumin, Antimicrobial, Antiquorum sensing

Nigella sativa (Çörek otu) Balının Antimikrobiyal ve Antiquorum Sensing aktiviteleri

Özet: Patojenik mikroorganizmaların antibiyotiklere direnci ciddi bir küresel sağlık sorunudur. Çörek otu (*Nigella sativa* L.), çok eski çağlardan beri birçok hastalığın tedavisinde kullanılan *Ranunculaceae* familyasının türü olup; küçük çalı ve düğün çiçeğigiller ailesine ait çiçekli bir bitkidir. Ülkemizde çörek otu, kara çörek otu ve siyah kimyon olarak adlandırılmaktadır. Bal hem eski dönemlerde hem de modern çağlarda gıda ve ilaç olarak geniş yelpazede kullanılmaktadır. Bal en az 2700 yıldır insanlar tarafından topikal uygulama yoluyla çeşitli rahatsızlıkları tedavi etmek için kullanılmıştır, ancak balın antiseptik ve antimikrobiyal özellikleri ancak son yıllarda keşfedilmiştir. Tıbbi kalite balların klinik tedaviye dahil edilmesinin, antibiyotik kullanımına olan talebi azaltacağı düşünülmektedir. Bu nedenle çalışma kapsamında, farklı dilüsyonlardaki siyah cumin balının gram (-) *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Chromobacterium violaceum* ATCC 12472, gram (+) *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Streptococcus mutans* ATCC 25175 bakterileri ve *Candida albicans* ATCC 10231 mayası 'na karşı antimikrobiyal aktivitesi, agar difüzyon yöntemiyle araştırıldı. Antiquorum sensing aktivitesi, *Chromobacterium violacum* ATCC 12472 kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçları farklı dilüsyonlardaki çörek otu balının yüksek antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğunu göstermektedir. *C. albicans* maya mantarına karşı denenen dilüsyonlarda antifungal aktiviteye tespit edilmedi. Özellikle pnömoni etkeni ve kapsüllü bir bakteri olan *K. pneumoniae*'ye etkinlik tespit edilmesi ilerleyen çalışmalar için büyük önem taşımaktadır. *C. violaceum* ATCC 12472 üzerinde antiquorum sensing aktivitenin ham *N. sativa* balında yüksek olmasına rağmen dilüsyon oranlarına göre aktivitenin azaldığı belirlendi. Sonuçlar *N. sativa* balının ilerleyen çalışmalar için büyük potansiyel taşıdığını göstermektedir.
Anahtar Kelimeler: Çörek otu, Antimikrobiyal, Antiquorum sensing

Morphological characterization of some Anatolian honey bee (*Apis mellifera* L.) subspecies and genotypes

Aziz GÜL[1], Ahmet GÜLER[2,*], Hasan ÖNDER[2], Levent MERCAN[2], Fulya ÖZDİL[3], Kemal KARABAĞ[4], Meral KEKEÇOĞLU[5], Ahmet KUVANCI[6], Servet ARSLAN[4], Samet OKUYAN[6], Selim BIYIK[2], Gökhan AKDENİZ[6], Alaeddin YÖRÜK[7], Hasan ESSE[6], Abdurrahman AYDIN[2], Gökhan KAVAK[2], Emre UĞURLUTEPE[2], Fatih BİLGE[2], Raziye IŞIK[1]

[1]Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Türkiye
[2]Ondokuzmayis Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Türkiye
[3]Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Türkiye
[4]Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Türkiye
[5]Düzce Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Türkiye
[6]Ordu Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Türkiye
[7]Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Türkiye
*Corresponding author: aguler@omu.edu.tr, ahmt.glr49@gmail.com

Abstract: It is aimed to protect the geographical bee subspecies and genotypes in their original regions where they are distributed and under the conditions of the bee keepeer. They were re-characterized in terms of morphological, molecular, behavior and performance. Based on pure breeding, it is aimed to breed certified breeding material in terms of yield and some other characteristics by applying selection on groups with known kinship relations. The project coordinator is the Central Beekeepers Association of Türkiye (TAB). Southeastern Anatolia Region (Hatay) Syrian bee race (*Apis mellifera syriaca*), Thrace Region (Kırklareli) Carniolan Bee (*Apis mellifera carnica*), Central Anatolia Region (Kırşehir) Anatolian Bee (*Apis mellifera anatoliaca*), Black Sea Region (Düzce) -Yığılca) Black Sea bee genotype and Marmara Region (Çanakkale- Gökçeada) Gökçeada genotype were selected as project material. A total of 500 worker bee samples, 100 from each region, were identified. 41 morphological characters were evaluated in 7500 worker bees, with 15 worker bees in each colony. A total of 307 500 biometric measurements were made. Measurements were made at Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Beekeeping Research and Application Unit and Morphology Laboratories of Ordu Apiculture Research Institute. In the discrimination of subspecies and genotypes, hair length (KU), wingspan (KG), fourth tergum color (T4R), tibia length (TiU), tongue length (DU), hind leg length (ABU), metatarsal length (MU), wing G12 and E9 vessel angles showed distinctive structure. It was observed that especially the colonies were selected very accurately. It has been determined that the samples belonging to these five regions are grouped differently from each other at a very significant level, such as 97.7%, and therefore they represent different populations. At this stage, very important findings have been reached. The most promising finding is that when the accurate and expert team scanned, it was seen that the bee breeds specific to Anatolia preserved their racial characteristics and these bees are still present. Descriptive Functions have been developed, reliable estimation of unknown samples has been made possible, and a software program has been developed to do this for this purpose.
Keywords: Honeybee/*Apis mellifera*/Anatolia/subspecies/morphology/charaterization, Türkiye

Bazı Anadolu Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Irk ve Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu

Özet: Coğrafik arı ırklarının dağılım gösterdikleri orijinal bölgelerinde ve yetiştirici koşullarında öncelikle genetik varyasyon muhafaza edilerek korunmalarına süreklilik kazandırılması, yeniden morfolojik, moleküler, davranış ve performans yönünden karakterizasyonları, saf yetiştiricilik esas alınarak akrabalık ilişkisi bilinen gruplar üzerinden seleksiyondan yararlanıp yetiştirici talebi esas alınarak verim ve diğer bazı özellikler yönünden ıslahı ve sertifikalı damızlık materyal üretilmesi amaçlanmıştır. Proje yürütücüsü, Türkiye Merkez Arı Yetiştiricileri Birliği (TAB)'dır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi (Hatay) Suriye arısı (*Apis mellifera syriaca*), Trakya Bölgesi (Kırklareli) Karniyol Arısı (*A. m. carnica*), Orta Anadolu Bölgesi (Kırşehir) Anadolu Arısı (*A. m. anatoliaca*), Karadeniz Bölgesi (Düzce-Yığılca) Karadeniz ve Marmara Bölgesi (Çanakkale- Gökçeada) Gökçeada arı genotipi proje materyali olarak seçilmiştir. Her

bölgeden ortalama 100'er koloniden olmak üzere beş bölgeden toplam 500 işçi arı örneği tanımlanmıştır. Her bir kolonide 15'er işçi arı olmak üzere 7500 işçi arıda 41 morfolojik karaktere ilişkin toplam 307 500 biyometrik ölçüm yapılmıştır. Ölçümler Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Arıcılık Araştırma ve Uygulama birimi ile Ordu Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Morfoloji Laboratuvarlarında yapılmıştır. Genotiplerin ayırımında kıl uzunluğu (KU), kanat genişliği (KG), dördüncü tergum rengi (T_4R), tibia uzunluğu (T_iU), dil uzunluğu (DU), arka bacak uzunluğu (ABU), metatarsal uzunluğu (MU), kanat G_{12} ve E_9 damar açıları ayırtedici yapı göstermiştir. Şu aşamada çok önemli bulgulara ulaşılmıştır. Özellikle kolonilerin çok isabetli seçildikleri görülmüştür. Bu beş bölgeye ait örnekler % 97.7 gibi çok önemli düzeyde birbirlerinden farklı gruplandıkları ve dolayısı ile farklı popülasyonları temsil ettikleri belirlenmiştir. En ümit var bulgu ise isabetli ve uzman ekip tarafından tarama yapıldığında Anadolu'ya özgü arı ırklarının kendi ırk özelliklerini korudukları ve bu arıların hala bulundukları görülmüştür. Tanımlayıcı Fonksiyonlar geliştirilmiş, Bilinmeyen örneklerin güvenilir tahmini mümkün hale getirilmiş ve bunu yapacak bir yazılım programı geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anadolu/Balarısı/*Apis mellifera*/ırk/morfoloji/karakterizasyon, Türkiye

(TAGEM-18/AR-GE/07'nolu ıslah projesi)

The Effect of Different Nutrient Supplementation on Avarice and Stress Protein (HSP 70) in Efe Honey Bee (*Apis mellifera* L. *anatolica*)

Miray DAYIOĞLU[1,*], Tuğçe OLGUN[2], Nazmiye GÜNEŞ[2], Çiğdem TAKMA[2]

[1,2]Republic of Türkiye Ministry of Agriculture and Forestry Aegean Agricultural Research Institute, 35661 Menemen/Izmir, TÜRKİYE
[3] Bursa Uludag University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Biochemistry, 16059 Bursa, TÜRKİYE
[4]Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Biometrics and Genetics Department
[*]Corresponding author: miray.dayioglu@tarimorman.gov.tr

Abstract: Honey bees use these mechanisms in order to ensure the continuity of the colony by directing their behavioral mechanisms according to the factors at the hive inside and outside that are important for their survival (incubation activity, season, temperature, light, variety, and adequacy of pollen and nectar sources, etc.) and the stress created by these factors. Various behavioral tests are used and physiological parameter (hormone, protein, etc.) analyses are performed to reveal the mechanisms underlying the bees' behaviour and their physiological responses depending on changing internal-external factors. Stress protein with a molecular weight of 70 kD, known as HSP 70, is used as a molecular marker in the determination of cellular and whole organism stress in honey bees. Exposed honey bees to many stress factors at the hive inside and outside have been tried to cope with stress. Beside, it needs pollen as a nutrient. It is known that bees give lower aggressiveness test responses during periods when pollen sources are abundant. The continuity of the colony in beekeeping can be achieved with the right and sufficient flora resources. In this context, in our study carried out within the Aegean Agricultural Research Institute-Apiculture R&D Innovation Center, four different feeding (mixed spring pollen, honey syrup, sugar syrup, and control) applications were made in Efe honey bee, and aggression tests were carried out in 16 beehives. The tests were applied in two replications in the fall in 2020 and 2021. In order to determine of the effect of feeding on stress protein (HSP 70) concurrently with the aggression tests, stress protein analysis was performed in a total of 240 nursery and 240 worker bees from each feeding groups. In conclusion, significant differences were found in the effect of different nutrient supplementation on irritability and in the results of stress protein analysis ($p<0.05$). The results will be presented by examining whether there is a relationship between the changes in the aggressive behavior and stress protein levels of different nutritional supplementation.
Keywords: Efe honey bee, Nutrient, Aggression, Stress protein, Behavior

Efe Bal Arısında (*Apis mellifera* L. anatolica) Farklı Besin Maddesi Desteğinin Hırçınlık ve Stres Proteini (HSP 70) Üzerine Etkisi

Özet: Bal arıları, hayatta kalmaları için önemli olan kovan içi ve kovan dışı etmenlere (kuluçka faaliyeti, mevsim, sıcaklık, ışık, polen ve nektar kaynaklarının çeşit ve yeterliliği vb.) ve bu etmenlerin yarattığı strese göre davranışsal mekanizmalarını yönlendirip, koloni devamlılığını sağlamak için bu mekanizmaları kullanmaktadır. Arıların davranışlarının altında yatan mekanizmaların ve değişen iç-dış etmenlere bağlı olarak gösterdikleri fizyolojik yanıtların ortaya konmasında çeşitli davranış testleri kullanılmakta ve fizyolojik parametre (hormon, protein vb.) analizleri yapılmaktadır. Bal arılarında HSP 70 olarak bilinen 70 kD molekül ağırlığına sahip stres proteini, hücresel ve bütün organizma stresinin belirlenmesinde moleküler belirteç olarak kullanılmaktadır. Kovan içi-dışı birçok stres etmenine maruz kalan arılar stresle baş etmeye çalışmaktadır. Bunu yaparken de besin maddesi olarak polene ihtiyaç duymaktadır. Polen kaynaklarının bol olduğu dönemlerde arıların daha düşük hırçınlık testi yanıtları verdiği bilinmektedir. Arıcılıkta koloninin devamlılığı, doğru ve yeterli flora kaynakları ile gerçekleşebilmektedir. Bu kapsamda Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Arıcılık Ar-Ge İnovasyon Merkezi bünyesinde yürütülen çalışmamızda Efe bal arısında dört farklı besleme (karışık bahar poleni, bal şurubu, şeker şurubu ve kontrol) uygulaması yapılmış 16 adet kovanda, hırçınlık testleri gerçekleştirilmiştir. Testler 2020 ve 2021 yıllarında sonbaharda 2 tekerrürlü olarak uygulanmıştır. Hırçınlık testleri ile eş zamanlı olarak stres proteini (HSP 70) üzerine beslemenin etkisinin belirlenmesi için her besleme grubundan toplam 240 adet bakıcı ve 240 adet tarlacı arıda stres proteini analizi yapılmıştır. Sonuç olarak, farklı besin maddesi desteğinin hırçınlık üzerine etkisinde ve stres protein analiz

sonuçlarında önemli farklılıklar saptanmıştır ($p<0.05$). Farklı besin maddesi desteğinin hırçınlık davranışı ve stres protein düzeylerinde meydana getirdiği değişimler arasında bir ilişki olup olmadığı incelenerek sonuçlar sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Efe bal arısı, Besin maddesi, Hırçınlık, Stres proteini, Davranış

The Effects of Body Symmetry and Asymmetry Formations on Yield in Honey Bees

Neslihan ÖZSOY[1,*], Ekin VAROL[2], Banu YÜCEL[2]

[1]Aegean Agricultural Research Institute, 35661 Izmir, TÜRKİYE
[2]Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 35100 Izmir, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: neslihan.ozsoy@tarimorman.gov.tr

Abstract: Symmetry is defined as the repetition of parts of biological structures in different positions and directions, and various computer programs are used and analysed to measure symmetrical structures in living creautes. Asymmetry analyses are performed to determine and measure the location and extent of symmetry deviations in such structures. In some studies, it has been determined that there are symmetrical and asymmetrical biological structures in honey bees. In these studies, it was determined that the presence of symmetry provides an advantage to the honey bees, while it has been reported that the quality of the biological structures of these creatures may be affected in the presence of asymmetry. In the presence of malnutrition or pesticides used in agriculture, asymmetrical situations may occur in insects. In other words, it has been stated that symmetrical structures will form under adequate nutrition and appropriate environmental conditions. It has been reported that the quality of male individuals could decrease because of asymmetric wings. Despite this, there are also studies reporting that malnutrition does not change the wing asymmetry. Again, in some studies, it has been reported that asymmetrical situations may occur due to gender differences and that the wings of male individuals may show more asymmetry than females. In some studies, it has been reported that the size of the individuals changes the asymmetry rate and the asymmetry rate is directly proportional to the reduction in size. However, studies on insects have reported that especially wing symmetry has an effect on flying efficiency. It is important to investigate wing symmetry, especially in worker honey bees, which use flight efficiency in all vital activities such as collecting food, water and propolis. Considering these studies, it should be considered that the body symmetry in honey bees is important and the quality may decrease due to asymmetrical situations that may occur in unsuitable conditions that population strength may also be endangered and number of colony populations may decrease for this reason. Due to limited studies on symmetry, more studies are needed on body and wing symmetry in honey bees.
Keywords: Asymmetry, Honey bee, Symmetry, Morphology, Wing symmetry

Bal Arılarında Vücut Simetri ve Asimetri Oluşumlarının Verim Üzerine Etkileri

Özet: Simetri, biyolojik yapıların parçalarının farklı konum ve yönlerde tekrarlanması olarak tanımlanmaktadır ve canlılardaki simetrik yapıların ölçülmesi için çeşitli bilgisayar programları kullanılmakta ve analiz edilmektedir. Asimetri analizleri, bu tür yapılardaki simetri sapmalarının yerini ve kapsamını belirlemeye ve ölçmeye yönelik yapılmaktadır. Bal arılarında da yapılan bazı çalışmalarla simetrik ve asimetrik biyolojik yapıların olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmalarda simetri durumlarının olmasının bal arılarına avantaj sağladığı belirlenirken, asimetri durumlarının olması durumunda ise bu canlıların biyolojik yapılarının kalitesinin etkilenebileceği bildirilmiştir. Yetersiz beslenme ya da tarımda kullanılan ilaçların varlığında böceklerde asimetrik durumların oluşabileceği, bunun aksi durumunda ise; yani yeterli beslenme ve uygun çevre koşullarında simetrik yapıların oluşacağı belirtilmiştir. Kanatta asimetrik olan erkek bireylerin kalitesinin düşebileceği bildirilmiştir. Buna rağmen yetersiz beslenmenin kanat asimetrisini değiştirmediğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. Yine bazı çalışmalarda cinsiyet farklılığından kaynaklı olarak da asimetrik durumların oluşabileceği ve erkek bireylerin kanatlarının dişilere göre daha fazla asimetri gösterebileceği bildirilmiştir. Bazı çalışmalarda ise bireylerin boyutunun asimetri oranını değiştirdiği ve boyutun küçülmesiyle asimetri oranının doğru orantılı olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, böcekler üzerinde yapılan çalışmalarda özellikle kanat simetrisinin uçma etkinliği üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir. Besin, su ve propolis toplama gibi tüm hayati aktivitelerinde uçuş etkinliğini kullanan özellikle işçi bal arılarında kanat simetrisinin araştırılması önem taşımaktadır. Yapılan bu çalışmalar göz önüne alındığında bal arılarında simetri olgusunun önemli olduğu ve uygun olmayan koşullarda asimetrik durumların oluşabilmesi

sebebiyle kalitenin düşebileceği ve bu durumda da popülasyon gücünün de tehlikeye girebileceği ve hatta koloni popülasyon sayısının da bu yüzden düşebileceği göz önüne alınmalıdır. Ancak, kısıtlı çalışmaların bulunması sebebiyle bal arılarında vücut ve kanat simetrisi konusunda daha çok çalışma yapılması gerekmektedir.
Anahtar Kelimeler: Asimetri, Bal arısı, Simetri, Morfoloji, Kanat simetrisi

Investigation of Some Reproductive Characteristics of Queen Bees (*Apis mellifera* L.) Reared in Production Season in the Mediterranean Region

Servet ARSLAN[1], Mahir Murat CENGİZ[2,*]

[1]Akdeniz University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Organic Agriculture, Antalya, Türkiye
[2]Atatürk University, Vocational School of Technical Science, Department of Plant and Animal Production, Erzurum, Türkiye
[*]Corresponding author: mcengiz@atauni.edu.tr

Abstract: The Mediterranean Region is one of the regions that are extremely suitable for commercial queen rearing in Türkiye due to its temperate climate characteristics. For this purpose, the queens to be examined in terms of quality criteria were obtained from commercial queen enterprises in Antalya, Mersin, Adana and Hatay provinces in the Mediterranean region. In April-May 2019, 5 queen bees from each of 40 enterprises rearing queens were included in the study. Quality characteristics were determined by making measurements for some characters that are accepted as quality criteria in a total of 200 queens. In a good quality queen; the diameter of the spermatheca should be 1.2 mm or more, the volume of the spermatheca should be 0.90 mm3 and above, the live weight should be 200 mg or more and the number of spermatozoa stored in the spermatheca should not be less than 4 million. In queens whose measurements were made; live weight, spermatheca diameter, spermatheca volume and number of spermatozoa in spermathecae were determined as 201±1.324 mg/queen, 1.324±0.014 mm/queen, 1.282±0.040 mm^3/queen, 3.827002±126726 million/queen, respectively. The difference between 40 enterprises in terms of these four characteristics was found to be statistically significant ($p<0.05$). In the study, when the average results obtained regarding the quality criteria were examined, it was determined that the values of average live weight, spermatheca diameter and spermatheca volume were at standard quality levels. However, lower values than the quality standard values were obtained in terms of the number of spermatozoa in the spermatheca.
Keywords: Honeybee, Queen bee, Queen rearing, Queen Quality, Türkiye

Akdeniz Bölgesinde Üretim Döneminde Yetiştirilen Ana Arıların (*Apis mellifera* L.) Bazı Üreme Özelliklerinin İncelenmesi

Özet: Akdeniz Bölgesi ılıman iklim özelliklerinden dolayı Türkiye'de ticari ana arı yetiştiriciliğine son derece uygun bölgelerden biridir. Bu amaçla, kalite kriteri bakımından incelenecek olan ana arılar Akdeniz bölgesinde bulunan Antalya, Mersin, Adana ve Hatay illerindeki ticari ana arı işletmelerinden temin edilmiştir. Nisan-Mayıs 2019 tarihinde ana arı üretimi yapan 40 işletmenin her birinden 5 adet ana arı çalışmaya dahil edilmiştir. Toplam 200 ana arıda kalite kriterleri olarak kabul edilen bazı karakterlere yönelik ölçümler yapılarak kalite özellikleri belirlenmiştir. Kaliteli bir ana arıda spermatheka çapı 1.2 mm ve üzerinde, spermatheka hacmi 0.90 mm3 ve üzerinde ve canlı ağırlık ise 200 mg ve üzerinde olmalıdır. Spermathekada depolanan spermatozoa sayısı ise 4 milyondan az olmamalıdır. Ölçümleri yapılan ana arılarda; canlı ağırlık, spermateka çapı, spermateka hacmi ve spermatozoa sayıları sırasıyla ortalama 201±1,324 mg/ana, 1,324±014 mm/ana, 1,282±040 mm^3/ana, 3.827002±126726 milyon/ana olarak belirlenmiştir. Bu dört karakter bakımından 40 işletme arasında farklılık istatistikî olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Araştırmada, kalite kriterleri ile ilgili elde edilen ortalama sonuçlar incelendiğinde ortalama canlı ağırlık, spermateka çapı, spermateka hacmine ait değerlerin standart kalite seviyelerinde olduğu belirlenmiştir. Ancak, spermatekada depolanan spermatozoa sayısı bakımından kalite standart değerlerinden daha düşük değerler elde edilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Bal arısı, Ana arı, Ana arı yetiştirme, Ana arı kalitesi, Türkiye

Geographical Indications in the Beekeeping Sector in Türkiye and Possible Effects on Rural Development

Figen ÇUKUR [1, *], Tayfun ÇUKUR[2]

[1]Mugla Sıtkı Koçman University, Milas Vocational School, Dep. of Management and Organization, Muğla, TÜRKİYE
[2]Mugla Sıtkı Koçman University, Milas Vocational School, Dep. of Marketing and Advertising, Muğla, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: figenc@mu.edu.tr

Abstract: The beekeeping sector is included in the livestock sub-sector of agriculture and makes significant contributions to the agricultural economy of the countries. Propolis, pollen, royal jelly, etc., especially honey obtained by the beekeeping sector from beekeeping activities. With bee products such as bee products, its importance never decreases, on the contrary, it continues to increase day by day. Beekeeping, which is done intensively in rural areas, has become the main source of income, no longer a side income source. This situation has also increased the role of beekeeping in terms of rural development. Considering that geographical indications act as a locomotive in rural development based on examples from the world, it is seen that the products obtained from beekeeping with geographical indications are of critical importance in terms of rural development. Geographically indicated products are products of undeniable importance due to the protection of local values, their transfer from generation to generation, and their contribution to the promotion of the country. Türkiye is among the important countries in the world beekeeping sector. A large part of the world's pine honey production is carried out in Türkiye. In recent years, Türkiye has been progressing rapidly in studies related to geographical indication and has 8 products that have received geographical indication from the European Union. In addition, it has an important potential with more than 1000 geographical indication products and many products that are candidates for geographical indication. With these developments in the beekeeping sector in Türkiye, the number of geographically indicated honey has reached a significant level. On the other hand, increasing the number of honey with geographical indication and with European Union geographical indication is important for rural development. In this study, first of all, the current situation of geographically indicated honeys in the world and in Türkiye will be presented in detail. Then, the possible social and economic reflections of geographically indicated honey on the beekeeping sector will be discussed from various perspectives and its relationship with rural development will be evaluated.
Keywords: Geographical indications, Beekeeping, Honey, Economy, Rural development

Türkiye'de Arıcılık Sektöründe Coğrafi İşaretler ve Kırsal Kalkınmaya Olası Etkileri

Özet: Arıcılık sektörü tarımın hayvancılık alt sektörünün içinde yer almakta olup ülkelerin tarım ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır. Arıcılık sektörünün arıcılık faaliyetinden elde ettiği başta bal olmak üzere propolis, polen, arı sütü vb. gibi arı ürünleri ile önemi hiç azalmayıp aksine her geçen gün artan bir şekilde devam etmektedir. Kırsal alanda yoğun bir şekilde yapılan arıcılık artık yan gelir kaynağı olmaktan çıkmış ana gelir kaynağı haline gelmiştir. Bu durum kırsal kalkınma açısından arıcılık faaliyetinin rolünü de arttırmıştır. Dünyadaki örneklerinden hareketle coğrafi işaretlerin kırsal kalkınmada lokomotif görevi üstlendiği düşünüldüğünde arıcılıktan elde edilen ürünlerin coğrafi işaretli olmasının kırsal kalkınma açısından kritik önemde olduğu görülmektedir. Coğrafi işaretli ürünler yerel değerlerin korunması, nesilden nesile aktarılması, ülke tanıtımına yaptığı katkılar nedeniyle önemi yadsınamaz özellikte ürünlerdir. Türkiye dünya arıcılık sektöründe önemli ülkeler arasında yer almaktadır. Dünya çam balı üretiminin büyük bir bölümü Türkiye'de gerçekleştirilmektedir. Türkiye son yıllarda coğrafi işaret ile ilgili çalışmalarda hızlı bir şekilde ilerlemekte olup Avrupa Birliği'nden coğrafi işaret almış 8 ürünü bulunmaktadır. Ayrıca 1000'i aşan coğrafi işaretli ürünü ve coğrafi işaret almaya aday birçok ürünü ile önemli bir potansiyele sahiptir. Türkiye'de arıcılık sektörü de yaşanan bu gelişmeler ile birlikte coğrafi işaretli bal sayısı önemli düzeye ulaşmış durumdadır. Diğer taraftan gerek coğrafi işaretli ve gerekse Avrupa Birliği coğrafi işaretli bal sayısının artırılması kırsal kalkınma açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmada öncelikle dünyada ve Türkiye'de coğrafi işaretli balların mevcut durumu karşılaştırmalı olarak ayrıntılı bir şekilde ortaya konacaktır. Daha sonra coğrafi işaretli balların arıcılık sektörüne olası sosyal ve ekonomik yansımaları çeşitli açılardan ele alınarak kırsal kalkınma ile ilişkisi değerlendirilecektir.
Anahtar Kelimeler: Coğrafi işaret, Arıcılık, Bal, Ekonomi, Kırsal kalkınma

Protistan Pathogens of Honey Bees: Ignored Disease Factors in Türkiye

Mustafa YAMAN[1,*]

[1]Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Arts and Science, Department of Biology, 14030 Bolu, Türkiye
[*]Corresponding author: muyaman@hotmail.com

Abstract: Pathogens that cause diseases in honey bees can be mainly collected into 4 groups; viruses, bacteria, fungi and protists. Among these groups, bacteria and fungi include pathogens that are widely known in Türkiye and have been the subject of most scientific studies. These two groups are followed by viral pathogens, although they are in few records in Türkiye. However, another important group of honey bee pathogens, which are widely known in different parts of the world, but very rarely in Türkiye, are protistan pathogens. There are no detailed studies on the presence and disease potential of these pathogens in Türkiye, which stand out with five species in four different groups. These species are *Apicystis bombi* (Apicomplexa: Neogregarinorida), *Malpighamoeba mellificae* (Amoebozoa:Tubulinida), *Nephridiophaga apis* (Chytridiomycota: Nephridiophagales), *Crithidia mellificae* (Euglenozoa: Trypanosomatida) and *Lotmaria passim* (Euglenozoa: Trypanosomatida). *Apicystis bombi* is a neogregarine pathogen that is significantly more virulent than other protistan pathogens. Infections are usually restricted with a specific tissue, adipose tissue or Malpighi tubules. Although *A. bombi* is common in bumblebees, the number of studies showing its effectiveness in honey bees from different countries has been increasing in recent years. It is thought that this pathogen may be a common diseases factor in honey bees in the future. *Malpighamoeba mellificae* is a species of amoeba that specifically infects the Malpighi tubules of honey bees. The damages they cause in the Malpighi tubules prevent the bees from removing their waste products from the body, causing the bees to become ill. It is often seen with Nosema infections in adult bees. *Nephridiophaga apis* is an another protistan pathogen that also causes infections specifically in Malpighi tubules, such as *M. mellificae* in honey bees. Its first record from bees was made in 1937 and given as a type species for the genus *Nephridiophaga*. In recent years, the effectiveness of this group in reducing the activity on insects has been demonstrated in detail, and its presence in bee colonies in different countries has been reported. *Crithidia mellificae* and *Lotmaria passim* are flagellated unicellular trypanosomatids that infect honey bees. The easy and reliable detection of the presence of these pathogens in honey bees have been subjected in several studies, recently. While studies on the presence, effectiveness and easy and reliable detection of protistan pathogens in bee colonies in different parts of the world are gaining momentum, studies on these pathogens in Türkiye are negligible. In this article, detailed information about common protistan pathogens of honey bees, which have not yet been recorded from Türkiye and a literature-supported prediction regarding their presence in bee colonies in Türkiye are given.
Keywords: *Apis mellifera*, Protistan pathogen, *Apicystis*, *Malpighamoeba*, *Nephridiophaga*, *Crithidia, Lotmaria*, Türkiye

Bal Arılarının Protistan Patojenleri: Türkiye'de Göz Ardı Edilen Hastalık Etmenleri

Özet: Bal arılarında hastalıklara neden olan patojenler başlıca virüsler, bakteriler, mantarlar ve protistler olmak üzere 4 grupta toplanabilir. Bu gruplar içinde, bakteri ve mantarlar Türkiye'de yaygın olarak bilinen ve bilimsel çalışmalara en çok konu olan patojenleri içermektedir. Bu iki grubu az sayıda kayıt olmakla birlikte viral patojenler izlemektedir. Bununla birlikte dünyanın farklı bölgelerinde yaygın olarak bilinen bir diğer önemli patojen grubu ise protistan patojenlerdir. Dört farklı grupta beş farklı tür ile ön plana çıkan bu patojenlerin Türkiye'deki varlıkları ve hastalık potansiyelleri ile ilgili detaylı bir çalışma mevcut değildir. Bu türler, *Apicystis bombi (*Apicomplexa: Neogregarinorida) (syn. *Mattesia bombi*), *Malpighamoeba mellificae* (Amoebozoa:Tubulinida), *Nephridiophaga apis* (Chytridiomycota: Nephridiophagales), *Crithidia mellificae* (Euglenozoa: Trypanosomatida) ve *Lotmaria passim* (Euglenozoa: Trypanosomatida) olup, dünyanın farklı bölgelerinden yeni kayıtları verilmeye devam etmektedir. *Apicystis bombi* bir neogregarin patojendir. Neogregarinler diğer protistan patojenlere kıyasla belirgin bir şekilde daha öldürücüdürler. Enfeksiyonları genellikle yağ dokusu veya Malpighi tübülleri olacak şekilde belirli bir doku ile sınırlıdır. *A. bombi* bombus arılarında yaygın olmakla birlikte, son yıllarda farklı ülkelerden bal arılarındaki etkinliğini gösteren çalışmaların sayısı artmaktadır. Gelecekte bal arılarının daimi hastalık etkeni olabileceği

düşünülmektedir. *Malpighamoeba mellificae*, bir amip türü olup, spesifik olarak bal arılarının Malpighi tübüllerini enfekte etmektedir. Malpighi tübüllerinde neden oldukları hasarlar ile arıların boşaltım ürünü olan artık maddelerini vücuttan uzaklaştırmalarını engelleyerek arıların hastalanmalarına neden olmaktadır. Çoğu zaman, yetişkin arılarda Nosema enfeksiyonları ile birlikte görülmektedir. *Nephridiophaga apis,* bal arılarında *M. mellificae* gibi spesifik olarak Malpighi tübülleri ile sınırlı enfeksiyonlara neden olan bir protistan patojen olup, arılardan ilk kaydı 1937'de yapılmış ve *Nephridiophaga* cinsi için tip tür olarak verilmiştir. Son yıllarda bu grubun böcekler üzerindeki aktiviteyi azaltan etkinliği detaylı olarak ortaya konulmuş olup, farklı ülkelerdeki arı kolonilerindeki varlığı bildirilmektedir. *Crithidia mellificae* ve *Lotmaria passim* bal arılarını enfekte eden kamçılı tek hücreli tripanosomatidlerdir. Bal arılarındaki varlıkları 55 yıl öncesine dayanan bu patojenlerin, arılardaki varlığının kolay ve güvenilir tespitine yönelik çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Dünyanın farklı bölgelerindeki arı kolonilerindeki protistan patojenlerin varlığı, etkinliği ve kolay ve güvenilir tespitine yönelik çalışmalar hız kazanırken, Türkiye'de bu patojenler üzerine çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu makalede, bal arılarında hastalıklara neden olan, ancak ülkemizde henüz varlığı kaydedilmemiş protistan patojenleri hakkında detaylı bir bilgi, dünya literatüründeki güncel durumu ve Türkiye'deki arı kolonilerindeki varlıklarına yönelik literatür destekli bir öngörü verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Apis mellifera*, Protistan patojen, *Apicystis*, *Malpighamoeba*, *Nephridiophaga*, *Crithidia, Lotmaria,* Türkiye

Effects of Pesticide Use on Honey Bees

Ekin VAROL[1,*], Neslihan ÖZSOY[2], Banu YÜCEL[1]

[1]Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 35100 Izmir, TÜRKİYE
[2]Aegean Agricultural Research Institute, 35661 Izmir, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: ekin.varol@ege.edu.tr

Abstract: Beekeeping is a production activity that has been carried out in our country since ancient times and its difference from other animal productions and it is completely dependent on environmental conditions. Honey bees continue their lives with the foods that collect from nature. They use the pollen and nectar that collect from the plants for feeding individuals of all ages and groups. In addition to natural nectar sources, bees provide pollination and collect pollen and nectar of plants in our country where plant production is intense. Both in our country and in the world, pesticides in plant production adversely affect the entire ecosystem and honey bees. Pesticides are licensed in agricultural production stages and and is sold in the market against harmful insects. However, studies have shown that pesticides are not innocent at all, and while they are used to protect against harmful insects in agricultural products, they can cause toxic effects on honey bees and other ecological creatures. Especially honey bees collecting nectar and pollen are harmed or poisoned by pesticides on flowering plants and poisoned bees also die in the field or there are mass deaths in the hive they come from. Pesticides also have a negative effect on the learning abilities and memory of honey bees. Pesticides that act at higher levels reduce the viability of sperm, resulting in fewer offspring and This causes the development of offspring in the colony to stop. Although neonicotinoids, which are in the pesticide group, have been introduced as having less toxic effects on harmful insects, they have been found to be potentially toxic to honey bees and other beneficial insect species in the long term, even at low contact levels. One of the causes of Colony Collapse Syndrome (CCD), which is the biggest problem in honey bees in recent years, is the effect of neonicotinoid pesticides. The use of this pesticides in the European Union and other countries has been restricted and prohibited due to the negative ecological effects associated with the use of neonicotinoid pesticides. Considering beneficial insects such as honey bees and their effects on the ecosystem, the necessity of using ecological and biological control methods is important. If pesticide use is mandatory, pesticides with low toxicity for the environment and honey bees should be preferred.
Keywords: CCD, Honey bee, Neonicotinoid, Pesticide

Pestisit Kullanımının Bal Arıları Üzerine Etkileri

Özet: Arıcılık, ülkemizde çok eski zamanlardan beri yapılmakta olan bir üretim faaliyetidir ve diğer hayvansal üretim şekillerinden farklı olarak tamamen çevre şartlarına göre varlığını sürdürmektedir. Bal arıları, tamamen doğadan topladıkları besinler ile hayatlarını sürdürmektedir. Çevrelerinde bulunan bitkilerden topladıkları polen ve nektarı her yaştaki ve gruptaki bal arısı bireylerinin beslenmesinde kullanırlar. Doğal nektar kaynaklarının yanı sıra bitkisel üretimin yoğun olarak yapıldığı ülkemizde arılar, hem tozlaşmayı sağlamakta hem de bitkilerin polen ve nektarlarını toplamaktadır. Hem ülkemizde hem de dünyada bitkisel üretimde zirai mücadele kimyasalları (pestisitler) tüm ekosistemi ve dolayısıyla bal arılarını olumsuz etkilemektedir. Pestisitler, tarımsal üretim aşamalarında ve zararlı böceklerle mücadele amacıyla ruhsatlandırılmışlar ve piyasaya sürülmüşlerdir. Ancak yapılan çalışmalar, pestisitlerin hiç de masum olmadıklarını, tarımsal ürünlerde zararlı böceklere karşı korunma amacıyla kullanılırken, diğer yandan bal arıları ve diğer ekolojik canlılar açısından toksik etkilere yol açabileceklerini göstermiştir. Özellikle nektar ve polen toplayan bal arıları çiçekli bitkilere atılan pestisitlerden zarar görmekte veya zehirlenmekte, zehirlenen arılar da arazide ölmekte veya geldikleri kovan içerisinde toplu ölümler olmaktadır. Pestisitler aynı zamanda bal arılarının öğrenme yetenekleri ve hafızaları üzerinde de olumsuz etki yaratmaktadır. Daha yüksek seviyelerde etki eden pestisitler ise spermin canlılığını azaltarak daha az yavruya yol açarlar ve bu durum da kolonideki yavru gelişiminin durmasına sebebiyet verir. Özellikle pestisitler grubunda yer alan neonikotinoidler, zararlı böcekler üzerinde az toksik etkili olarak tanıtılmış olsa da, düşük temas düzeylerinde bile bal arıları ve diğer faydalı böcek türleri için uzun vadede potansiyel toksik etkili oldukları saptanmıştır. Bal arılarında son yılların en büyük problemi olan Koloni Çökme Sendromunun (CCD) sebeplerinden birinin de neonikotinoid pestisitlerin etkileri olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple Neonikotinoid pestisit kullanımına bağlı

olarak görülen olumsuz ekolojik etkileri nedeniyle Avrupa Birliği ve diğer ülkelerde kullanımına kısıtlama ve yasaklamalar getirilmiştir. Bal arıları gibi yararlı böcekler ve onların ekosistem üzerine tüm bu etkileri göz önüne alındığında ekolojik ve biyolojik mücadele yöntemlerinin kullanılması gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Pestisit kullanımının zorunlu olduğu durumlar söz konusu ise çevre ve bal arıları için toksisitesi düşük olan pestisitler tercih edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: CCD, Bal arısı, Neonikotinoid, Pestisit

Neonicotinoid Pesticides and Their Effects on Honey Bees

Gamze ERTEM[1,*]

[1]Ege University, Faculty of Agriculture 35100 Bornova/İzmir
[*]Corresponding author: gamzeertem95@gmail.com

Abstract: Honey bees (*Apis mellifera* L.) are creatures that produce valuable products for humans such as honey, pollen, propolis, royal jelly, bee venom, perga, and also take on the task of pollination in nature, attaching importance to both economic and ecological balance. After colony losses in 2007, mass bee deaths have been the subject of scientific research. Although the observed colony losses cannot be explained by a single reason, it has been supported by scientific studies that this situation is caused by the synergistic effect of more than one factor that stresses the colonies. As a result of scientific researches, the direct effects of pesticides on bee health were discussed, and especially considering the negative effects on the nervous system of bees, incorrect and uncontrolled pesticide use was shown as one of the reasons for colony losses. Neonicotinoids, a neuroactive pesticide, contaminate bees and pollen and threaten bee health. Residues of neonicotinoids in pollen and nectar are consumed by bees through flowers visited by bees. It has been reported that neonicotinoids applied to the leaves by spray have a direct lethal effect on bees. Neonicotinoid compounds are used in more than 120 countries with at least 140 different products. Since their commercial introduction in the early 1990s, neonicotinoids have quickly become the most widely used class of insecticides in the world. Considering that the pesticide group neonicotinoids are effective in the loss of bee colonies, prohibitions and restrictions have been imposed on their use in European Union countries. The Ministry of Agriculture has banned and limited the use of the active substances Acetamiprid, Clothianidin, Imidacloprid, Thiacloprid and Thiamethoxam, which are in the neonicotinoid group and licensed in our country. Neonicotinoid pesticides were banned in Türkiye with the struggle of 11 NGOs, and limitations were introduced for thiamethoxam and imidacloprid. The negative effects of chemicals with active substances in the neonicotinoid group on bee health have been supported by many studies. The aim of this article is to contribute to the understanding of the relationship between pesticides and bee health by discussing the studies on the contamination pathways of neonicotinoid pesticides and their effects on bee health.
Keywords: Pesticides, Neonicotinoids, Honey bee

Neonikotinoid Pestisitler ve Bal Arısına Etkileri

Özet: Bal arıları (*Apis mellifera* L.) insanlar için bal, polen, propolis, arı sütü, arı zehri, perga gibi değerli ürünleri üreten, bununla birlikte doğada tozlaşma görevini de üstlenen hem ekonomi hem de ekolojik denge açısından önem atfeden canlılardır. 2007 yılında yaşanılan koloni kayıpları sonrası toplu arı ölümleri bilimsel araştırma konusu olmuştur. Gözlenen koloni kayıpları tek bir nedenle açıklanamamakla birlikte, bu duruma kolonileri strese sokan birden fazla faktörün sinerjik etki yaratmasının sebep olduğu bilimsel çalışmalarla desteklenmiştir. Yapılan bilimsel araştırmalar sonucunda pestisitlerin arı sağlığına doğrudan etkileri tartışılarak, özellikle arıların sinir sistemine olumsuz etkileri göz önünde bulundurularak, yaşanılan koloni kayıplarının sebeplerinden birisi olarak yanlış, kontrolsüz pestisit kullanımı gösterilmiştir. Nöroaktif bir pestisit olan neonikotinoidler, arıya ve polene bulaşarak arı sağlığını tehdit etmektedir. Polen ve nektarda bulunan neonikotinoid kalıntıları arılar tarafından ziyaret edilen çiçekler aracılığıyla arı tarafından tüketilmektedir. Yaprağa sprey ile uygulanan neonikotinoidlerin arılara doğrudan öldürücü etkisi olduğu bildirilmektedir. Neonikotinoid bileşikler 120'den fazla ülkede en az 140 farklı ürün ile kullanılmaktadır. 1990'ların başlarında ticari olarak tanıtılmalarından bu yana, neonikotinoidler hızla dünyada en yaygın kullanılan insektisit sınıfı haline gelmiştir. Pestisit grubu olan neonikotinoidlerin yaşanılan arı koloni kayıplarında etkili olduğu göz önünde bulundurularak, Avrupa Birliği ülkelerinde kullanımına yasaklamalar ve kısıtlamalar getirilmiştir. Neonicotinoid grubunda yer alan ve ülkemizde ruhsatlı bulunan Acetamiprid, Clothianidin, Imidacloprid, Thiacloprid ve Thiamethoxam aktif maddelerinin kullanımına yönelik tarım bakanlığı tarafından yasaklama ve sınırlandırma getirilmiştir. Neonikotinoid pestisitler Türkiye'de 11 STK'nin mücadelesi ile yasaklanmış, tiamethoksam ve imidakloprid için sınırlandırmalar getirilmiştir. Neonikotinoid grubunda bulunan aktif maddeli kimyasalların arı sağlığı üzerine olumsuz etkileri birçok çalışma ile desteklenmiştir. Bu makalenin

amacı neonikotinoid pestisitlerin kontaminasyon yolları ile arı sağlığına olan etkileri üzerine yapılan çalışmaların tartışılarak, pestisitler ve arı sağlığı arasındaki ilişkinin kavranmasına katkı sunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Pestisitler, Neonikoinoidler, Bal arısı

Determination of the Efficiency of Different Methods Against Greater Wax Moth (*Galleria mellonella* L.) in Honeycombs

Neslihan ÖZSOY[1,*], Banu YÜCEL[2], Çiğdem TAKMA[3], Ünal KARIK[1], Levent AYDIN[4], Belgin GÜNBEY[5]

[1]Aegean Agricultural Research Institute, 35661 Izmir, TÜRKİYE
[2]Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 35100 Izmir, TÜRKİYE
[3]Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Biometrics and Genetics, 35100 Izmir, TÜRKİYE
[4]Uludağ University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Parasitology, 16059 Bursa, TÜRKİYE
[5]General Directorate of Agricultural Research and Policies, 06800 Ankara, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: neslihan.ozsoy@tarimorman.gov.tr

Abstract: The beekeeping industry suffers losses due to various pests and one of these pests is the large wax moth (*Galleria mellonella* L.). Large wax moths, which cause damage to the combs before they become butterflies, damage the combs by entering weak hives, bee-less hives or stored but unprotected combs, and this damage is caused by feeding on pollen, honey and wax stored in the comb, and moving in the comb and causing serious damage to the combs. In addition, it also causes the risk of disease in the hive. Many control methods are used against this pest, but some control methods cause a risk of residues in the products in the hive. For this purpose, For this purpose, in the study we carried out at the Aegean Agricultural Research Institute in 2017-2018, it was applied to moth-infested honeycombs in order to determine the most effective method in combating large wax moth, sulfur application - walnut leaf application (leaf-bellows) - laurel essential oil application (subgroups: 1- 2-3-4cc) - lavender essential oil application (subgroups: 1-2-3-4cc) and Bacillus thuringiensis Berliner application were made. For this, a total of 260 honeycombs, 10 of which were given to each group and its subgroups, were given for two years (130 1st year, 130 2nd year) and the combs were placed for in the open field (for 15-20 days) for moth contamination before the application. Applications were made to the moth-infested combs every 21 days, a total of 3 times. Then, the combs were kept in a closed room at 24°C for 5 months and the fourth measurements were made 5 months later. The applied honeycombs were destroyed after the application, so that the same age honeycomb is used every year. After two years of application, the effectiveness of all methods were compared, and it was determined that the laurel 4cc and lavender 1cc groups were the most effective group against wax moth damage.
Keywords: Honey bee, Lavender essential oil, Laurel essential oil, Wax moth

Peteklerde Büyük Mum Güvesi (*Galleria mellonella* L.)'ne Karşı Uygulanan Farklı Yöntemlerin Etkinliğinin Belirlenmesi

Özet: Arıcılık sektörü çeşitli zararlılarla karşı karşıya olduğundan dolayı kayıp yaşamaktadır ve bu zararlılardan biri de büyük mum güvesidir (*Galleria mellonella* L.). Kelebek haline geçmeden önce peteklerde zarar oluşturan büyük mum güveleri, zayıf kovanlara, sönmüş kovanlara ya da depolanmış, ancak korumaya alınmamış peteklere girerek peteklere zarar vermekte ve bu zararı petekte depolanmış olan polen, bal ve bal mumuyla beslenerek ve petek içinde ilerleyip peteklere ciddi hasarlar vererek oluşturmaktadır. Bunun yanında kovanda da hastalık riskine sebep olmaktadır. Bu zararlıya karşı birçok mücadele yöntemi kullanılmakta, ancak bazı mücadele yöntemleri kovandaki ürünlerde kalıntı riskine sebebiyet vermektedir. Bu amaçla, 2017-2018 yılında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürüttüğümüz çalışmada büyük mum güvesi ile mücadelede en etkin yöntemin belirlenmesi amacıyla güve bulaştırılmış peteklerde kükürt uygulaması-ceviz yaprağı uygulaması (yaprak-körük)-defne uçucu yağı uygulaması (alt grupları: 1-2-3-4cc) - lavanta uçucu yağı uygulaması (alt grupları: 1-2-3-4cc) ve *Bacillus thuringiensis* Berliner uygulaması yapılmıştır. Bunun için iki yıl boyunca her gruba ve alt gruplarına 10'ar adet olmak üzere toplam 260 adet petek verilmiş (130 adet 1. yıl, 130 adet 2. yıl) ve petekler uygulama öncesi açık arazide (15-20 gün boyunca) büyük mum güvesi bulaşması için bekletilmiştir. Güve bulaştırılmış peteklere 21 günde bir olmak üzere toplam 3 kez olacak şekilde uygulamalar yapılmıştır. Sonrasında ise petekler 24°C sıcaklıkta 5 ay kapalı bir odada tutulmuş ve 5 ay sonra da 4. ölçümler yapılmıştır. Uygulama yapılan petekler uygulama sonrası imha edilmiş ve böylece her yıl aynı yaşta petek kullanılması sağlanmıştır. İki yıllık uygulama sonrası tüm

yöntemlerin etkinliği karşılaştırılmış, defne 4cc ve lavanta 1cc grubunun mum güvesi zararına karşı en etkili grup olduğu belirlenmiştir.
Anahtar Kelimeler: Bal arısı, Lavanta uçucu yağı, Defne uçucu yağı, Mum güvesi

SALON B
HALL B

Revealing of the Biological Properties and the Predominant Phenolic Markers of Turkish Pine Honeys

Huseyin SAHİN[1,*], Asli OZKOK[2], Asli Elif TANUGUR SAMANCİ[3], Elif YORULMAZ ONDER[3], Sevgi KOLAYLI[4]

[1]Giresun University, Espiye Vocational School, Espiye, Giresun, TÜRKİYE
[2]Hacettepe University, Bee and Bee Products Application and Research Center (HARUM), Beytepe, Ankara, TÜRKİYE.
[3]SBS Bilimsel Bio Çözümler Inc. Bee&You Propolis R&D Center, 34775, İstanbul, TÜRKİYE.
[4]Karadeniz Technical University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, Trabzon, TÜRKİYE.
[*]Corresponding author: huseyin.sahin@giresun.edu.tr

Abstract: The current study aimed to find the predominant phenolic compound(s) that might be evaluated as the marker in some Turkish Pine Honeys. Even, this hypothesis can provide a possible opportunity to introduce the Turkish Pine Honeys by revealing a specific parameter in comparison to other honey types published in the scientific literature. For these purposes, 17 pine honey samples obtained from Aegean Region, Türkiye were checked using microscopic analysis based on the Number of Honeydew Element (NHE) and the Number of Total Pollen (NTP). Then the samples were analyzed by High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) with 18 phenolic standards that are highly likely to be found. Besides the phenolic contents, total phenolic content (TPC), total flavonoid content (TFC), and total antioxidant capacity (FRAP) assays were also applied to all samples to prove the effectiveness of their bio properties. According to the results, the range of NHE and NTP was found 6600-144000 and 3000-75000, respectively. Moreover, the mean of the TPC, TFC, and FRAP of honeys were 53.000 mg GAE/100 g sample, 1.944 mg QE/100 sample, and 3.455 µmol $FeSO_4.7H_2O$/g sample, respectively. For all samples, protocatechuic acid was seen as the dominant finding in the 197.841-780.227 µg phenolic /100 g sample. According to the general mean of detected values in the samples, *p*-hydroxybenzoic acid and benzoic acid could be indicated as the second and third markers for Turkish Pine Honey samples. It is believed that these positive outcomes will help the national and international pine honey standard workings.
Keywords: Characterization, Antioxidant, Marker, Phenolic, Turkish Pine Honey

Acknowledgments: The authors are thankful to Bee&You (Bee'O®) (SBS Scientific Bio Solutions Inc., Istanbul, Türkiye) for providing honey samples.

Türk Çam Ballarının Biyolojik Özelliklerinin ve Baskın Fenolik Belirteçlerinin Ortaya Çıkarılması

Özet: Bu çalışma, bazı Türk Çam Ballarında belirteç olarak değerlendirilebilecek baskın fenolik bileşik(-leri) bulmayı amaçlamıştır. Hatta bu hipotez, bilimsel literatürde yayınlanmış diğer bal türlerine kıyasla belirli bir parametreyi ortaya koyarak Türk Çam Ballarını tanıtmak için olası bir fırsat sağlayabilir. Bu amaçla, Türkiye'nin Ege Bölgesi'nden temin edilen 17 adet çam balı örneği, Balçiği Element Sayısı (NHE) ve Toplam Polen Sayısı (NTP) esas alınarak mikroskobik analizle kontrol edilmiştir. Daha sonra numuneler, bulunma olasılığı yüksek 18 fenolik standart ile Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) analizi gerçekleştirildi. Fenolik içeriğin yanı sıra, biyo özelliklerinin etkinliğini kanıtlamak için tüm örneklere, toplam fenolik madde (TFM), toplam flavonoid madde (TFM) ve toplam antioksidan kapasite (FRAP) testleri de uygulandı. Sonuçlara göre NHE ve NTP aralığı sırasıyla 6600-144000 ve 3000-75000 olarak bulunmuştur. Ayrıca balların TPM, TFM ve FRAP ortalamaları sırasıyla 53,000 mg GAE/100 g numune, 1,944 mg QE/100 numune ve 3,455 µmol $FeSO_4.7H_2O$/g numune olarak analiz edilmiştir. Protokatekuik asit tüm örneklerde 197,841 ila 780,227 µg fenolik/100 g numune sonuç ile baskın fenolik bileşen olarak görüldü. Örneklerde tespit edilen değerlerin genel ortalamasına göre, Türk Çam Balı örnekleri için *p*-hidroksibenzoik asit ve benzoik asit ikinci ve üçüncü baskın belirteç olarak bulundu. Bu olumlu sonuçların ulusal ve uluslararası çam balı standart çalışmalarına yardımcı olacağına inanılmaktadır.
Anahtar Kelimeler: Karakterizasyon, Antioksidan, Baskın Belirteç, Fenolik, Türk Çam Balı

Teşekkür: Yazarlar, bal örneklerinin temininden ötürü Bee&You (Bee'O®) (SBS Bilimsel Bio Çözümler San. ve Tic. A.Ş., İstanbul, Türkiye) teşekkür eder.

Anti-Inflammatory Activities of Monofloral Honeys

Büşra EROĞLU[1*], Meltem TAŞ-KÜÇÜKAYDIN[1], Selçuk KÜÇÜKAYDIN[2], Gülsen TEL-ÇAYAN[3], Yeşim TEMEL[1], Mehmet Emin DURU[1]

[1]Mugla Sıtkı Kocman University, Faculty of Science, Department of Chemistry, 48000 Mugla, TÜRKİYE
[2]Mugla Sıtkı Koçman University, Köycegiz Vocational School of Health Services, Department of Health Services and Techniques, Köyceğiz-Mugla, TÜRKİYE
[3]Muğla Sıtkı Kocman University, Muğla Vocational School, Department of Chemistry and Chemical Processing Technologies, 48000 Muğla, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: bussraeroglu@gmail.com

Abstract: Honey is a natural product produced from the nectar of plants by honey bees (*Apis mellifera* L.). It is a nutritious food with worldwide economic importance and is the most important primary product of beekeeping, which has been used as both food and medicine by humankind since ancient times. Honey is known as an important anti-inflammatory agent due to its many bioactive compounds and special components such as carbohydrates, amino acids, enzymes and vitamins. In this study, the anti-inflammatory activities of 5 monofloral honeys from different flower sources produced in various regions of Türkiye were investigated. Chestnut honey, which is the subject of the study, was collected from a total of 41 stations in 8 provinces, Astragalus honey from a total of 36 stations in 8 provinces, Sunflower honey from a total of 30 stations in 6 provinces, Citrus honey from a total of 15 stations in 3 provinces and Cotton honey from a total of 12 stations in 2 provinces. Honey, which is the subject of the study, was collected from several regions such as Chestnut honey, 41 stations in 8 provinces, Astragalus honey, 36 stations in 8 provinces, Sunflower honey, 30 stations in 6 provinces, Citrus honey, 15 stations in 3 provinces and Cotton honey, 12 stations in 2 provinces. The anti-inflammatory activities of these monofloral honeys, which were carried out in vitro, were taken into account by determining the percent inhibition of Cyclooxygenase-1 (COX-1) and Cyclooxygenase-2 (COX-2) enzymes. According to the research data, as the COX-1 enzyme inhibition activity of all honey samples was examined, anti-inflammatory activities were observed in different ranges as follows: Chestnut honey, 68.51-76.29%; Astragalus honey, 48.89-75.89%; Sunflower honey, 49.32-72.46%; Citrus honey, 39.98-41.07% and Cotton honey,38.45-41.21%. As the COX-2 enzyme inhibition activity is examined, the anti-inflammatory for Chestnut, Astragalus, Sunflower, Citrus and Cotton honey are determined in the per cent of varying between 54.61-67.22%; 33.78%-54.91%; 18.90-43.96%; 13.01-14.71 and 11.41-15.08%, respectively. As the obtained results are evaluated, it is understood that Chestnut honey has the highest activity in terms of COX-1 and COX-2 enzyme inhibition, followed by Astragalus and Sunflower honey. All consequences show that the unheated pure Chestnut, Astragalus and Sunflower honey, which show significant anti-inflammatory activity, have a very high potential to be used in apitherapeutic products in terms of medicinal activity.
Keywords: Chestnut honey, Astragalus honey, Sunflower honey, Citrus honey, Cotton honey, Anti-inflammatory activity

The study is supported by TAGEM (Agricultural Research and Policy General Directorate) with the project number TAGEM-17/ARGE/13. Also, the authors thank to TAB (Turkish Association of Beekeepers) to provide the honey samples.

Monofloral Balların Anti-inflamatuar Aktiviteleri

Özet: Bal, bal arıları (*Apis mellifera* L.) tarafından bitkilerin nektarından üretilen doğal bir maddedir. Dünya çapında ekonomik önemi olan besleyici bir besindir ve eski çağlardan beri insanlık tarafından hem gıda hem de ilaç olarak kullanılan arıcılığın en önemli birincil ürünüdür. Bal, içerdiği birçok biyoaktif bileşikler ve karbonhidratlar, amino asitler, enzimler, vitaminler gibi özel bileşenleri nedeniyle önemli bir anti-inflamatuar ajan olarak bilinmektedir. Bu çalışmada Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde üretilen farklı çiçek kaynaklarına ait 5 monofloral balın anti-inflamatuar aktiviteleri incelenmiştir. Çalışmaya konu olan kestane balı 8 ilde toplam 41 istasyondan, Geven balı 8 ilde toplam 36 istasyondan, Ayçiçek balı 6 ilde toplam 30 istasyondan, Narenciye balı 3 ilde toplam 15 istasyondan ve Pamuk balı 2 ilde toplam 12 istasyondan temin edilmiştir. İn vitro koşullarda gerçekleştirilen bu monofloral balların anti-

inflamatuar aktiviteleri Cyclooxygenase-1 (COX-1) ve Cyclooxygenase-2 (COX-2) enzimlerinin yüzde inhibisyonları belirlenerek dikkate alınmıştır. Çalışma sonunda elde edilen verilere göre tüm bal örneklerinin COX-1 enzim inhibisyon aktivitesi incelendiğinde Kestane balının %68.51-76.29; Geven balının % 48.89-75.89; Ayçiçek balının %49.32-72.46; Narenciye balının % 39.98-41.07; Pamuk balının % 38.45-41,21 aralığında anti-inflamatuar etkinlik sergilediği saptanmıştır. COX-2 enzim inhibisyon aktivitesine bakıldığında ise Kestane, Geven, Ayçiçek, Narenciye ve Pamuk balının sırasıyla %54.61-67.22; %33.78-54,91; %18.90-43.96; %13.01-14.71; %11.41-15.08 aralığında değişen anti-inflamatuar aktiviteye sahip oldukları tespit edilmiştir. Üzerine çalışılan tüm ballar değerlendirildiğinde Kestane balının COX-1 ve COX-2 enzim inhibisyonu bakımından en yüksek aktiviteye sahip olduğu, bu biyolojik aktiviteyi Geven ve Ayçiçek ballarının takip ettiği anlaşılmaktadır. Tüm bu sonuçlar, önemli anti-inflamatuar etkinlik gösteren ısıl işlem görmemiş ham Kestane, Geven ve Ayçiçek ballarının apiterapik ürünlerde tıbbi aktivite açısından kullanılabilme potansiyelinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kestane balı, Geven balı, Ayçiçek balı, Narenciye balı, Pamuk balı, Anti-inflamatuar aktivite

Cytotoxic and Apoptotic Potentials of Anatolian Bee Venom Samples Belonging to Regional Races and Ecotypes in Türkiye

Dila ÇAĞLAR[1], Ekin VAROL[2], Banu YÜCEL[2*], Ayşe NALBANTSOY[1*]

[1] Department of Bioengineering, Faculty of Engineering, Ege University, Bornova, 35100 Izmir, Türkiye
[2] Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ege University, Bornova, 35100 Izmir, Türkiye
*Corresponding authors: banu.yucel@ege.edu.tr - analbantsoy@gmail.com-

Abstract: Honeybee venom is a valuable natural product used in apitherapy. Bee venom is a transparent acidic liquid that bees use as a means of defence against predators. Bee venom has a wide variety of biological activities such as antimutagenic, radioprotective, antihepatotoxic, cytoprotective, antioxidant, antimicrobial, antiviral, antiinflammatory, neuroprotective, antiarthritic, antimetastatic and antitumor effects. It is known that bee venom (api-toxin) has a rich content such as melittin, apamin, phospholipase A2, hyaluronidase, phosphatase, histamine and dopamine. The content of the bee venom varies depending on many parameters such as the age, species, social status and geographical location of the bee. Türkiye's phytogeographic diversity, which affects the content and amount of bee venom, makes this country advantageous for venom research. Within the scope of the study, the cytotoxic and apoptotic potentials of various honey bee venoms collected from different regions and races in Türkiye by electrical stimulation were investigated. For this purpose, the protein content of the collected and lyophilized venom samples was determined by BCA protein assay. Estimated protein amounts were determined between 378.30 ± 63.78 µg/ml and 1128 ± 96.16 µg/ml. The cytotoxic and apoptotic effects of the venoms were investigated on cancerous cells (A549, HeLa, Panc-1, U87MG, MDA-MB-231, PC-3 and Caco-2) and healthy human cell line (CCD-34Lu) in the cell-based assay system. The IC_{50} values of the venoms on the cancer cells were found to be between 1.64 ±0.73 and 114.35 ± 6.01 µg/ml by the MTT assay. According to the cytotoxicity results, it was revealed that venom samples collected from bees in Türkiye have strong biological activity and apitherapeutic potential. Similarly, flow cytometry analysis showed that selected venom samples also have apoptotic potential effect. In conclusion, this study aimed to draw attention to the potential of Anatolian bee venom and to encourage further research on its use in apitherapy.
Keywords: Honeybee, bee venom, bioactivity, Türkiye

Türkiye'deki Bölgesel Irk ve Ekotiplere Ait Anadolu Arı Zehiri Örneklerinin Sitotoksik ve Apoptotik Potansiyelleri

Özet: Bal arısı zehiri, apiterapide kullanılan değerli bir doğal üründür. Arı zehiri, arıların avcılara karşı savunma aracı olarak kullandığı şeffaf, asidik bir sıvıdır. Arı zehiri, antimutajenik, radyoprotektif, antihepatotoksik, sitoprotektif, antioksidan, antimikrobiyal, antiviral, antiinflamatuar, nöroprotektif, antiartritik, antimetastatik ve antitümör etki gibi çok çeşitli biyolojik aktivitelere sahiptir. Arı zehirinin (api-toksin) melittin, apamin, fosfolipaz A2, hiyalüronidaz, fosfataz, histamin ve dopamin gibi zengin bir içeriğe sahip olduğu bilinmektedir. Arı zehirinin içeriği arının yaşı, türü, sosyal durumu ve coğrafi konumu gibi birçok parametreye bağlı olarak değişmektedir. Türkiye'nin arı zehirinin içeriği ve miktarına etki eden fitocoğrafik çeşitliliği, bu ülkeyi zehir araştırmaları için avantajlı kılmaktadır. Çalışma kapsamında Türkiye'de farklı bölge ve ırklardan elektriksel uyarım ile toplanan çeşitli bal arısı zehirlerinin sitotoksik ve apoptotik potansiyelleri araştırıldı. Bu amaçla, toplanan ve liyofilize edilen zehir örneklerinin protein içeriği BCA protein analizi ile belirlendi. Zehirlerin protein miktarları 378.30 ± 63.78 µg/ml ile 1128 ± 96.16 µg/ml arasında belirlendi. Zehirlerin kanserli hücreler (A549, HeLa, Panc-1, U87MG, MDA-MB-231, PC-3 ve Caco-2) ve sağlıklı insan hücre hattı (CCD-34Lu) üzerinde sitotoksik ve apoptotik etkileri hücre-temelli analiz sisteminde araştırıldı. MTT testi ile kanser hücreleri üzerindeki zehirlerin IC_{50} değerleri 1.64 ±0.73 ile 114.35 ± 6.01 µg/ml arasında bulundu. Sitotoksisite sonuçlarına göre Türkiye'deki arılardan toplanan zehir örneklerinin güçlü biyolojik aktiviteye ve apiterapötik potansiyele sahip olduğu ortaya çıktı. Benzer şekilde, akış sitometrisi analizi, seçilen zehir örneklerinin apoptotik potansiyel etkiye de sahip olduğunu gösterdi. Sonuç olarak, bu çalışma Anadolu arı zehirinin potansiyeline dikkat çekmeyi ve apiterapide kullanımı konusunda daha fazla araştırmayı teşvik etmeyi amaçlamıştır.
Anahtar Kelimeler: Bal arısı, arı zehiri, biyoaktivite, Türkiye

Preparation of A New Apitherapeutic Product Using Honey and Red Pine (*Pinus brutia*) Cones

Dilaycan ÇAM[1], Cansel ÇAKIR[1,*], Yusuf SICAK[2], Mehmet ÖZTÜRK[1]

[1]Mugla Sıtkı Kocman University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Mugla Türkiye
[2]Mugla Sıtkı Kocman University, Köyceğiz Vocational School, Department of Herbal and Animal Production, Medicinal and Aromatic Plants Programme, Köyceğiz, Mugla Türkiye
*Corresponding author: dilaycancam@gmail.com; cansel.cakir@hotmail.com.tr; ysicak@gmail.com; mehmetozturk@mu.edu.tr

Abstract: Apitherapy is one of the traditional and supportive therapy applications for human health; It is a natural treatment method made with bee products such as honey, pollen, propolis, bee venom and royal jelly. People have used honey and other bee products for centuries to treat diseases. It is known that orally taken honey activates the immune system, is protective against cancer and metastasis and has antimicrobial and antioxidant properties. Considering the bioactive compounds, *Pinus brutia* is regarded as a natural antioxidant. This study aimed to obtain a new apitherapeutic product with honey using red pine cones that grow naturally in Mugla. Red pines cones collected for this purpose were combined with honey and kept in 3 different conditions for eight weeks. These conditions are bright environment, dark environment and 45°C. Samples were taken from the honey every week, and the samples were taken; physicochemical property analyzes were performed, phenolic compounds were examined, and ABTS, DPPH, alpha-amylase and alpha-glucosidase activity tests were performed. As expected, the compounds in the cones of red pine were transferred to the honey more quickly with the temperature, while the compounds transitions in the honey kept in the dark and light environment were slower than in the honey kept in the oven. In all honey, it was determined that the transfer of phenolic compounds came from cones was the highest in the 3rd week. In the following weeks, it was determined that the compound solubility slowed down. All analyzes were compared with that of raw honey. Antioxidant activity of apitherapeutic products increased at the end of the 3rd week. Moreover, α-glucosidase inhibitory activity of the new product was also higher than that of raw honey. The toxic effect of new apitherapeutic agents should be further investigated. On the other hand, the positive activity of the new apitherapeutic agents to people in biological fluids should be further studied. If positive results are obtained, these products can be prepared and offered for consumption in some diseases, especially in diabetic patients who want to consume honey.
Keywords: Apitherapy, Honey, *Pinus brutia*, Cones

Acknowledgements: *One of us (C.Ç.) thanks the Higher Education Commission of Turkey (YOK) for the YOK 100/2000 thematic scholarship.

Bal ve Kızılçam (*Pinus brutia*) Kozalakları Kullanarak Yeni Bir Apiterapik Ürün Oluşturulması

Özet: İnsan sağlığı için geleneksel ve alternatif tıp uygulamalarından biri olan apiterapi; bal, polen, propolis, arı zehiri ve arısütü gibi arı ürünleriyle yapılan doğal bir tedavi yöntemidir. Bal ve diğer arı ürünleri yüzyıllardır halk arasında hastalıkların tedavi edilmesi için kullanılmaktadır. Oral olarak alınan balın immun sistemi aktive ettiği, kanser ve metastaza karşı koruyucu olduğu ve antimikrobiyal, antioksidan özellik gösterdiği bilinmektedir. [1] *Pinus brutia* Ten. olarak bilinen kızılçamın taşıdığı biyoaktif bileşikler dikkate alındığında doğal antioksidan olarak değerlendirilir. [2] Bu çalışmada, Muğla'da doğal olarak yetişen kızılçam kabuğu ve kozalağını kullanarak bal ile yeni bir apiterapik ürün elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda toplanan kızılçam kabuğu ve kozalakları, bal ile birleştirilerek 8 hafta boyunca 3 farklı koşullarda tutuldu. Bu koşullar aydınlık ortam, karanlık ortam ve 45°C karanlık şeklindedir. Ballardan haftalık olarak numune alındı ve alınan numunelerin; fizikokimyasal özellik analizleri yapıldı, fenolik içerikleri incelendi ve ABTS, DPPH, alfa-amilaz ve alfa-glukosidaz aktivite testleri yapıldı. Beklenildiği gibi sıcaklık ile kızılçam kabuğu ve kozalağındaki maddeler bala daha çabuk geçerken, karanlık ve aydınlık ortamda

bekletilen baldaki madde geçişleri etüvde bekletilen bala göre yavaştı. Tüm ballarda kozalaktan fenolik madde geçişinin en yüksek 3. haftada olduğu tespit edildi. Bunu takip eden haftalarda madde geçişi yavaşladığı belirlendi. Tüm analizler ham balın analizleri ile karşılaştırıldı. Apiterapik ürünlerin antioksidan aktivitesi 3. hafta sonunda artar iken α-glukosidaz inhibisyon aktivitesi de ham bala göre daha yüksek bulundu. Bu ürünün apiterapik olarak kullanılmasında toksik bir etki görülüp görülmeyeceği ve biyolojik sıvılarda insanlara ne derece etki edebileceğinin araştırılmasından sonra, eğer olumlu sonuçlar alınırsa özellikle bal tüketmek isteyen diabetli hastalarda bu ürünler hazırlanıp tüketimine sunulabilir veya çeşitli hastalıklara karşı kullanılabilir.
Anahtar Kelimeler: Apiterapi, Bal, *Pinus brutia*, Kozalak

Teşekkür: *Cansel Çakır destekleri için YÖK 100/2000 Doktora Programı için Türkiye Yüksek Öğretim Komisyonu'na (YÖK) teşekkür eder.

Investigation of the Synergistic Effect of Bee Venom and Docetaxel against the Human Prostate Cancer Cell Line PC-3: An *in vitro* Study

Dilek KABAKCI[1], Ahmet ÇETİN[2], Mehmet KUZUCU[2]

[1]Muş Alparslan University, Faculty of Applied Sciences Departman of Animal Production and Technologies, Muş Türkiye
[2]Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Biology, Erzincan, Türkiye
* Corresponding author: d.kabakci@alparslan.edu.tr

Abstract: Docetaxel is a taxoid that works by arresting the cell cycle at S, G2, and M phases in treatment of breast, prostate, ovarian, and non-small cell lung cancers. Docetaxel is also thought to cause apoptosis by inhibiting microtubule polymerization and Bcl-2 phosphorylation. Prostate cancer is the second leading cause of mortality in men after lung cancer. . Although there are more effective drugs especially for the treatment of metastatic and hormone-sensitive prostate cancer, there is still no effective chemotherapy method for other types. Bee venom is a protective secretion produced by honeybees that contains 11 distinct types of peptides, 7 different types of enzymes, histamine, noradrenaline, and dopamine. In various studies, bee venom has been reported to have anticarcinogenic activity against prostate, liver and breast cancer. The anticancer effects of bee venom and docetaxel on PC-3 human prostate cancer cells were examined individually and by combining in the study. First of all, the cytotoxic effects of bee venom (0.3125–20 µg/ml) and docetaxel (0.78–50 ng/ml) separately and in their combinations were determined by MTT test. The Compusyn application was used to analyze the acquired cell viability percentages, and the CI values were generated. The best synergistic effect (CI value: 0.0784) was found in the combination of 1.25 µg/ml bee venom and 6.25 ng/ml docetaxel at 24 hours. The levels of Bax and Casp3 proteins evaluated by ELISA technique increased compared to the control at these doses, which are the combination with the lowest CI value, whereas the level of Bcl-2 protein did not change substantially.
Keywords: Honey bee, bee venom, cancer, prostate cancer

Arı Zehri ve Dosetaksel'in İnsan Prostat Kanseri Hücre Hattı PC-3'e Karşı Sinerjik Etkisinin Araştırılması: Bir İn-vitro Çalışma

Özet: Dosetaksel meme, prostat, yumurtalık ve küçük hücreli dışı akciğer kanserlerinin tedavisinde S, G2 ve M fazlarında hücre döngüsünü durdurarak çalışan bir taksoiddir. Dosetakselin ayrıca mikrotübül polimerizasyonunu ve Bcl-2 fosforilasyonunu inhibe ederek apoptoza neden olduğu düşünülmektedir. Prostat kanseri, akciğer kanserinden sonra erkeklerde ikinci önde gelen ölüm nedenidir. Özellikle metastatik ve hormona duyarlı prostat kanserinin tedavisi için daha etki ilacların olmasına rağmen, diğer türleri için halen etkili bir kemoterapi yöntemi bulunmamaktadır. Arı zehiri, 11 farklı tip peptit, 7 farklı enzim, histamin, noradrenalin ve dopamin içeren bal arıları tarafından üretilen koruyucu bir salgıdır. Çeşitli çalışmalarda arı zehirinin prostat, karaciğer ve meme kanserine karşı antikanserojenik aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir. Çalışmada arı zehiri ve docetaxel'in PC-3 insan prostat kanseri hücreleri üzerindeki antikanser etkileri ayrı ayrı ve birlikte incelenmiştir. Öncelikle arı zehiri (0.3125–20 µg/ml) ve dosetaksel (0.78–50 ng/ml) ayrı ayrı ve kombinasyonlarında sitotoksik etkileri MTT testi ile belirlenmiştir. Elde edilen hücre canlılık yüzdelerini analiz etmek için Compusyn uygulaması kullanılmıştır ve CI değerleri üretilmiştir. En iyi sinerjistik etki (CI değeri: 0.0784) 24 saatte 1.25 µg/ml arı zehiri ve 6.25 ng/ml doketaksel kombinasyonunda bulunmuştur. En düşük CI değerine sahip kombinasyon olan bu dozlarda ELISA tekniği ile değerlendirilen Bax ve Casp3 proteinlerinin seviyeleri kontrole göre artarken, Bcl-2 proteininin seviyesinde önemli bir değişiklik olmamıştır.
Anahtar Kelimeler: Bal arısı, arı zehri, kanser, prostat kanseri

Production and Certification of Reference Materials for Detection of Adulteration in Honey and Other Sugary Foods

Adnan ŞİMŞEK[1,*], Mine BİLSEL[1]

[1]TÜBİTAK UME, Organic Chemistry Laboratory, 41470 Gebze/KOCAELİ, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: adnan.simsek@tubitak.gov.tr

Abstract: Honey is a commonly consumed food having increasing commercial importance in recent years. Having a major place among the agricultural products consumed in Turkey, it is becoming more important to understand whether it is adulterated or not. Considering the needs of the food quality control laboratories, availability and price of the available reference materials, it was decided to produce a new series of easily accessible certified reference materials. In this scope, The reference materials UME CRM 1309 (sucrose), UME CRM 1310 (glucose), UME CRM 1311 (fructose), UME CRM 1312 (unadulterated honey), UME CRM 1313 (adulterated honey) were produced. It is difficult to determine added sugars in honey by classical analytical methods. Carbon isotope ratio measurement is one of the effective method used to determine the adulteration of honey. Both honey itself and its protein content (extracted from honey) are efficiently analyzed by Isotope Ratio Mass Spectrometry (IRMS) technique to determine $\delta^{13}C_{VPDB}$ values in order to detect adulteration in honey. $\delta^{13}C_{VPDB}$ (‰) values are expected to vary from -23 to -28 for unadulterated honey and -9 to -15 for adulterated honey. Food quality control laboratories need suitable reference materials with certified $\delta^{13}C_{VPDB}$ values within the described range to control/correct their raw measurement results. Production of the materials has been done according to the requirements of the ISO Guide 34:2009. Homogeneity between units and stability tests were carried out and evaluated according to ISO Guide 35:2006. Preliminary measurements, homogenization, bottling, labeling, homogeneity, short and long term stability tests were carried out at TUBITAK UME. Characterization of the materials was performed by collaborative inter-laboratory study with competent and accredited laboratories in Türkiye. In addition, unadulterated honey (UME CRM 1312) was sent to the national metrology institutes participating to the international CCQM-K140 key comparison study organized by CCQM-IAWG (Consultive Committee for Amount of Substance, Inorganic Analysis Working Group), for determination of the $\delta^{13}C_{VPDB}$ values.
Keywords: Honey, Certified reference material, Isotope ratio, Adulteration, Key comparison

Bal ve Diğer Şekerli Gıdalarda Tağşiş Tespiti İçin Referans Malzemelerin Üretimi ve Sertifikalandırılması

Özet: Bal, son yıllarda ticari önemi artan ve yaygın olarak tüketilen bir gıdadır. Türkiye'de tüketilen tarım ürünleri arasında önemli bir yer tutan balın, tağşişli (şeker katkılı) olup olmadığının anlaşılması giderek önem kazanmaktadır. Gıda kalite kontrol laboratuvarlarının ihtiyaçları, mevcut referans malzemelerin bulunabilirliği ve fiyatı göz önünde bulundurularak, yeni ve kolay erişilebilir sertifikalı referans malzeme serisi üretilmesine karar verildi. Bu kapsamda, UME CRM 1309 (sakkaroz), UME CRM 1310 (glikoz), UME CRM 1311 (fruktoz), UME CRM 1312 (katkısız bal), UME CRM 1313 (katılı bal) referans malzemeleri üretildi. Baldaki ilave şekerleri klasik analitik yöntemlerle belirlemek zordur. Karbon izotop oranı ölçümü, balın tağşişini belirlemek için kullanılan en etkili yöntemlerden biridir. Baldaki tağşişi tespit etmek için hem balın kendisi hem de protein içeriği (baldan ekstrakte edilen) İzotop Oranı Kütle Spektrometresi (IRMS) tekniği ile etkili bir şekilde analiz edilerek $\delta^{13}C_{VPDB}$ değerleri belirlenir. $\delta^{13}C_{VPDB}$ (‰) değerlerinin katkısız bal için -23 ile -28 arasında ve katkısız bal için -9 ile -15 arasında değişmesi beklenir. Gıda kalite kontrol laboratuvarları, ham ölçüm sonuçlarını düzeltmek veya kontrol etmek için uygun aralıklardaki $\delta^{13}C_{VPDB}$ sertifikalı referans malzemelere ihtiyaç duyarlar. Malzemelerin üretimi, ISO Guide 34:2009 gerekliliklerine göre yapılmıştır. Üniteler arası homojenlik ve stabilite testleri ISO Guide 35:2006'ya göre yapılmış ve değerlendirilmiştir. TÜBİTAK UME'de ön ölçümler, homojenizasyon, şişeleme, etiketleme, homojenlik, kısa ve uzun dönem stabilite testleri yapılmıştır. Malzemelerin karakterizasyonu, Türkiye'deki yetkin ve akredite laboratuvarlarla ortak laboratuvarlararası çalışma ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca CCQM-IAWG (Consultive Committee for Amount of Substance, Inorganik Analysis Working Group) tarafından düzenlenen uluslararası CCQM-

K140 anahtar karşılaştırma çalışmasına katılan ulusal metroloji enstitülerine katkısız bal (UME CRM 1312) gönderilmiş ve $\delta^{13}C_{VPDB}$ değeri belirlenmiştir.
Anahtar Kelimeler: Bal, Sertifikalı Referans Malzeme, İzotop oranı, Tağşiş, Anahtar karşılaştırma

Determination of Honey Adulteration with Corn Syrups using FTIR-ATR Spectroscopy

Simge ÇİMEN[1], Gizem Simge KILINÇ[1], Neriman BAĞDATLIOĞLU[1,*]

[1]Manisa Celal Bayar University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, 45140 Manisa, TÜRKİYE
*Corresponding author: neriman.bagdatlioglu@cbu.edu.tr

Abstract: Honey is a natural sweetener produced from flower nectar by the honeybee (*Apis mellifera*), in which the addition of any other substance is prohibited. Since honey has nutritional value and unique taste, the price of natural bee honey is much higher than other sweeteners, thus made it more prone to adulteration. Honey is adulterated with cheaper sweeteners. However, it is subject to many tricks such as on high-value honey fraudulently blended with low-value honey or feeding bee colonies with commercial syrups. It is necessary to develop fast, non-destructive, easy to use and low-cost analytical methods to detect and quantify adulterations in honey. Recently, infrared (IR) spectroscopy applied with chemometric methods are using to detect adulterations in honey. Principal Component Analysis (PCA), Partial Least Squares Regression (PLS-R), Partial Least Squares-Discriminant Analysis (PLS-DA) are the most common chemometric techniques used to evaluate adulteration in honey qualitatively and quantitatively. In this research, a total of 72 honey samples were collected from honey producer associations in various regions of Türkiye. Natural honey samples were adulterated at 10, 20, 30, 40, 50, 70 (w/w) ratios using high fructose corn syrup. The spectral data between 4000-525 cm^{-1} of the honey samples were recorded by using FTIR-ATR Spectroscopy. Principal Components Analysis (PCA) method was used to visually distinguish between the classification of authentic and adulterated samples, and the Partial Least Squares Discriminant Analysis (PLS-DA) method was used for discrimination and classification. Partial Least Squares Regression (PLS-R) analysis was used to determine the adulteration ratio. With the developed PCA and PLS-DA models, the separation and classification of pure and adulterated honey samples were successfully accomplished. In the PLS-R analysis, adulteration rates could be determined quantitatively. RMSEC and RMSEP values of PLS-R models were determined as 2.53 and 2.93%, respectively. Also, high correlation coefficients (R^2> 0.981) were obtained.
Keywords: Honey, FTIR-ATR Spectroscopy, Chemometrics, Corn syrup

Bala Mısır Şurubu İlavesinin FTIR-ATR Spektroskopisi ile Belirlenmesi

Özet: Doğal bal, bal arısı (*Apis mellifera*) tarafından çeşitli çiçeklerin nektarlarından üretilen ve başka herhangi bir madde eklemenin yasak olduğu saf bir üründür. Balın besin değeri, eşsiz tadı ve üretiminin zor olması fiyatının yüksek olmasına sebeptir ve bu durum balı tağşişe daha yatkın hale getirmektedir. Balın şeker profili göz önüne alınarak, benzer bileşime sahip daha ucuz tatlandırıcılar ile tağşiş edilmesi dışında, düşük kaliteli balın ikamesi veya ticari şuruplar ile arı kolonilerinin beslenmesi gibi çeşitli hilelere maruz kalmaktadır. Bu sebeple, baldaki tağşişi tespit etmek üzere kullanımı kolay, hızlı ve düşük maliyetli analitik yöntemler geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Son yıllarda, infrared spektroskopisi verilerinin kemometrik yöntemler ile değerlendirilmesi ile baldaki tağşiş kolay, hızlı ve düşük maliyet ile belirlenebilmektedir. Baldaki tağşişi kalitatif ve kantitatif olarak tespit edebilmek için, Temel Bileşen Analizi (PCA), En Küçük Kare Diskriminant Analizi (PLS-DA) ve Kısmi En Küçük Kareler Regresyonu (PLS-R) en yaygın olarak kullanılan kemometrik tekniklerdir. Bu araştırmada, Türkiye'nin çeşitli bölgelerindeki bal üretim kooperatiflerinden ve üreticilerden doğrudan temin edilen 72 adet çam ve çiçek bal örnekleri kullanılmıştır. Saf bal örneklerine %10, 20, 30, 40, 50, 70 (a/a) oranlarında yüksek fruktozlu mısır şurubu eklenerek tağşişli örnekler hazırlanmıştır. FTIR-ATR spektroskopisi kullanılarak 4000-525 cm^{-1} dalga sayısı aralığında elde edilen bal örneklerinin spektral verileri çok değişkenli istatistiksel analiz ile değerlendirilmiştir. Saf ve tağşişli bal örneklerini ayırmak, sınıflandırmak ve eklenen mısır şurubu oranını kantitatif olarak belirlemek üzere sırası ile PCA, PLS-DA ve PLS-R analizleri kullanılmıştır. Kalitatif analiz olan PCA ve PLS-DA algoritmalarıyla; saf ve tağşişli bal örneklerinin gruplandırılması ve sınıflandırılması başarıyla gerçekleşmiştir. Yüksek fruktozlu mısır şurubu eklenen ballarda tağşiş oranı belirlenmesinde uygulanan PLS-R modellerinin RMSEC ve RMSEP değerleri sırasıyla %2,53 ve 2,93; korelasyon katsayısı (R^2> 0,981) da oldukça yüksek elde edilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Bal, FTIR-ATR Spektroskopisi, Kemometri, Mısır şurubu

Honey does not Contain Starch-based Oligosaccharides: Adulteration Determination of Honey by Starch-Based Sugars

Cansel ÇAKIR[1,*], Özge TOKUL-ÖLMEZ[1], Bihter ŞAHİN[2], Mehmet Emin DURU[1], Mehmet ÖZTÜRK[1]

[1]Mugla Sıtkı Kocman University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Mugla Türkiye.

[2] Bandırma Onyedi Eylül University, Susurluk Vocational School, Department of Chemistry and Chemical Processing Technologies, 10600, Susurluk-Balıkesir.

*Corresponding author: cansel.cakir@hotmail.com.tr; mehmetozturk@mu.edu.tr

Abstract: Honey is one of the foods that can be consumed directly. However, many malicious people adultered honey since they want to win more money. In the world, there are many adulteration techniques to increase the honey amount. Therefore, many countries and Europe made some notifications to save authentic honey. European Council Directive 2001/110/EC relating to honey and Turkish Food Codex Honey Communication (notification no: 2020/7) notifies that none of the food components or any external substance is added to honey, including food additives. If added, honey becomes adulterated. We should remind the readers that honey is very suitable for adulteration. It is very hard to follow the adulteration of honey by Malicious people. While adulteration, they pay special attention to its compliance with the honey notification. So much so that sometimes honey produced typically may not comply with the honey communication. On the other hand, adulterated products fully comply with honey communication. In this report, we have studied the detection of oligosaccharides which fragmented from the high fructose content starch-based glucose sugars. These types of sugars are given to bees to make the honey more or are added directly to the honey to enhance honey more. In both cases, some oligosaccharides, such as maltose derivatives, occur during the hydrolysis of starch using α-amylase or acids. Therefore, detecting the maltose group in honey gives frank information about the authenticity of honey. Normally, none of the maltose groups should be seen in honey samples. Otherwise, the honey reported as adultered. Therefore, we have validated a cheap method to determine the adulteration of honey with starch-based sugars using the HPLC-RID instrument. The maltose derivatives such as maltose, maltotriose, isomaltotriose, maltotetraose, maltopentaose, and maltohexaose were perfectly implemented to create this cheap method. Then we evaluated the authentic honey samples (n>300) and the honey samples whose origin is unknown. Therefore, the validated and standardised method is ready to be used by the quality control laboratories.

Keywords: Honey, Adulteration, HPLC-RID, Maltose group oligosaccharides

Acknowledgements: The study is supported by TAGEM (Ministry of Agriculture and Forestry of Turkey, General Directorate of Agricultural Research and Policies) with project number 18/AR-GE/64.

*One of us (C.Ç.) thanks the Higher Education Commission of Türkiye (YOK) for the YOK 100/2000 thematic scholarship.

Bal, Nişasta Bazlı Oligosakkaritler İçermez: Nişasta Bazlı Şekerlerin Belirlenmesiyle Balın Tağşişinin Tespiti

Özet: Bal doğrudan tüketilebilen gıdalardan birisidir. Ancak, kötü niyetli insanlar tarafından daha fazla para kazanmak için bal tağşişi yapılmaktadır. Dünya'da balın miktarını arttırmak için yapılan birçok tağşiş tekniği vardır. Bu yüzden Avrupa ve birçok ülke gerçek balı korumak için bazı bildiriler yayınlamıştır. Bal ile ilgili olarak 2001/110/EC sayılı Avrupa Konseyi Direktifi ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'nde (bildirim no: 2020/7) gıda katkı maddeleri de dahil bala hiçbir gıda bileşeninin katılmadığı veya harici herhangi bir maddenin eklenmediğini bildirmektedir. Eğer eklenmişse, balda tağşiş var demektir. Şunu unutmamalıyız ki bal tağşiş için çok uygundur. İyi niyetli olmayan insanlar tarafından yapılan tağşişin takibi oldukça zordur. Tağşiş yapılırken bal tebliğine uygun olup olmadığına özellikle dikkat edilmektedir. Öyle ki bazen üretilen bal; gerçek balın bileşimine uymaz. Diğer taraftan tağşiş yapılmış ürünler gerçek balın bileşimine tamamen uygundur. Yapmış olduğumuz bu çalışmada yüksek fruktoz içerikli nişasta bazlı glikoz şekerlerinden parçalanan oligosakkaritler taranmıştır. Bu tür şekerler balın miktarını

arttırmak için arıya verilir veya balı daha iyi hale getirmek için doğrudan bala eklenir. Her iki durumda da α-amilaz veya asitlerin kullanıldığı nişastanın hidrolizi sırasında maltoz türevleri gibi bazı oligosakkaritler meydana gelir. Balda maltoz grubunun tespiti, balın gerçekliği hakkında net bir bilgi verir. Normalde bal örneklerinde maltoz gruplarından hiçbiri bulunmamalıdır. Aksi takdirde balda tağşiş olarak bildirilir. Bu yüzden HPLC-RID cihazını kullanarak balın nişasta bazlı şekerlerle tağşişini belirlemek için ucuz bir metot gerçekleştirdik. Maltoz, maltotrioz, izomaltotrioz, maltotetraoz, maltopentaoz, maltohekzaoz gibi maltoz türevleri bu ucuz metotu uygulamak için kullanıldı. Daha sonra gerçek bal örneklerinde (n>300) ve kaynağı bilinmeyen bal örneklerinde değerlendirdik. Valide ve standardize ettiğimiz metot; kalite kontrol laboratuvarlarında kullanıma hazırdır.

Anahtar Kelimeler: Bal, Tağşiş, HPLC-RID, Maltoz grubu oligosakkaritler

Teşekkür: Çalışma, TAGEM (Türkiye Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü) tarafından 18/AR-GE/64 proje numarası ile desteklenmiştir.
*Cansel Çakır destekleri için YÖK 100/2000 Doktora Programı için Türkiye Yüksek Öğretim Komisyonu'na (YÖK) teşekkür eder.

Adulteration of Honey to Stop the Formation of HMF (hydroxymethylfurfural)

Kübra TUNA[1], Cansel ÇAKIR[1,*], Mehmet ÖZTÜRK[1]

[1]Mugla Sıtkı Kocman University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Mugla Türkiye
*Corresponding author: cansel.cakir@hotmail.com.tr; mehmetozturk@mu.edu.tr

Abstract: Hydroxymethyl furfural (HMF) is a transitional product formed by the decomposition of sugar in an acidic medium or during the Maillard reaction. HMF is also seen as a quality criterion in honey. Naturally, it occurs during storing sugary foods such as honey at inappropriate temperatures. The heat treatment increases the HMF. High doses of HMF can irritate the upper respiratory tract, eyes, skin and mucous membranes. HMF also has a genotoxic effect. It causes lesions such as base and sugar modification on DNA, single, double-strand breaks, and DNA protein cross-linking. Further, it makes way to increase the risk of tumour formation[1]. HMF can also occur in honey. The HMF amount in honey is allowed up to 40 mg/Kg in the Turkish Food Codex Honey Communication. It is well studied that if honey was kept at over 65 degrees for 24 hours, the amount of HMF exceeds the allowable limits[1]. The honey is primarily heated in case of its possible crystallization during the later shelf life and reduces the viscosity during packaging to make it easier to package. Since the crystallized honey is thought that it is fake by the public; thus, market owners return the crystallized honey to the companies where they bought it. According to science, the crystallization of honey is a natural process. The last Turkish Food Codex Honey Communication (2020/7) states that the crystallization of honey is a natural process to break this false belief. However, this belief needs more time to be understood by the public. On the other hand, malicious people continue adulterating honey with ore inhibiting the occurrence of HMF. In this study, we have investigated this ore added to honey to inhibit HMF production. For this purpose, the honey sample was gathered as soon as extracted from hives. Some were treated with this ore, and some were left as control honey samples. All samples were kept in the oven at 45 °C for weeks. Every two days honey sample was gathered for HMF analyses. The ore is inorganic and unable to be burned. As said, the HMF of honey samples adulterated with ore stayed stable. In contrast, the HMF of control honey samples increases rapidly. The ICP-MS analysis of ore possesses mainly CaS origin, which is impossible to understand with the metal analyses of honey. Since HMF occurs naturally in honey, we decided that after the honey is heated above 90 °C and after cooled, if the HMF amount does not increase, we could report that the honey is adultered with ore. This is a straightforward method and can be done by all laboratories.
Keywords: Honey, Adulteration, HMF, Ore

Acknowledgements: The study is supported by TUBITAK 2209-A - Research Project Support Programme for Undergraduate Students with project number 1919B011900913.
*One of us (C.Ç.) thanks the Higher Education Commission of Türkiye (YOK) for the YOK 100/2000 thematic scholarship.

HMF (hidroksimetilfurfural) Oluşumunu Durdurmak İçin Balın Cevherle Tağşiş Edilmesinin Belirlenmesi

Özet: Hidroksimetil furfural (HMF), şekerin asidik bir ortamda veya Maillard reaksiyonu sırasında bozunmasıyla oluşan bir geçiş ürünüdür. HMF balda da kalite kriteri olarak görülmektedir. Doğal olarak bal gibi şekerli gıdaların uygun olmayan sıcaklıklarda saklanması sırasında oluşur. Isıl işlem de HMF'yi arttırır. Üst solunum yollarını, gözleri, cildi ve mukoza zarlarını tahriş edebilen yüksek dozlarda HMF bilinmektedir. HMF ayrıca genotoksik bir etkiye sahiptir. DNA üzerinde baz ve şeker modifikasyonu, tek, çift zincir kopmaları ve DNA protein çapraz bağlanması gibi lezyonlara neden olur. Ayrıca, tümör oluşumu riskini artırmanın yolunu açar [1]. HMF balda da oluşabilir. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'nde baldaki HMF miktarına 40 mg/Kg'a kadar izin verilmektedir. Bal 24 saat boyunca 65 derecenin üzerinde tutulursa, HMF miktarının izin verilen sınırları aştığı iyi araştırılmıştır [1]. Bal, daha sonraki raf ömründe olası kristalleşmesi önlemek için ısıtılır, böylelikle paketleme sırasında viskoziteyi de azaltmış olur. Halk arasında kristalize balın sahte olduğu düşünüldüğünden, market sahipleri kristalize olan balı satın aldıkları firmalara geri iade ederler. Bilime göre balın kristalleşmesi doğal bir süreçtir. Bu yanlış inancı kırmak için son Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğinde de (2020/7) balın kristalleşmesinin doğal bir süreç olduğunu belirtilmektedir. Ancak bu inancın halk tarafından anlaşılması için daha fazla zamana ihtiyacı vardır. Öte yandan, HMF oluşumunu engellemek için kötü niyetli

kişiler balı inorganik cevherle karıştırmaktadırlar. Bu çalışmada, bala eklenen bu cevherin HMF üretimini inhibe ettiğini araştırdık. Bu amaçla kovanlardan taze bal örnekleri toplandı. Bazıları bu inorganik cevher ile muamele edildi, bazıları ise kontrol bal örnekleri olarak bırakıldı. Tüm numuneler haftalarca 45 °C'de tutuldu. Beklendiği gibi, cevherle karıştırılmış bal örneklerinin HMF'si sabit kalırken, kontrol bal örneklerinin HMF'si ise hızla arttı. Cevherin inorganik olduğu ve ICP-MS analiziyle çoğu CaS kaynaklı olduğu anlaşıldı. Dolayısıyla, balın bu cevherle tağşiş edilip edilmediği metal analizi yaparak anlamak zordur. Bu problemi çözmek için, HMF balda doğal olarak oluştuğundan, bal 90 °C'nin üzerinde 2 saat kadar bekletildi ve soğutulduktan sonra HMF miktarı analizi yapıldı. HMF miktarı artmazsa balın cevherle karıştırıldığının, dolayısıyla tağşişli olduğunun rapor edebileceğine karar verdik. Bu çok kolay bir yöntem ve tüm laboratuvarlar tarafından yapılabilirdir.

Anahtar Kelimeler: Bal, Tağşiş, HMF, İnorganik cevher

Teşekkür: Çalışma 1919B011900913 proje numarası ile TÜBİTAK 2209-A - Lisans Öğrencileri için Araştırma Projesi Destekleme Programı tarafından desteklenmektedir.
*Cansel Çakır destekleri için YÖK 100/2000 Doktora Programı için Türkiye Yüksek Öğretim Komisyonu'na (YÖK) teşekkür eder.

Preventing False Positivity in C4 Test For Pine Honey by Developing a Modified Sample Preparation Method

İsmail Emir AKYILDIZ*,1 Özge ERDEM1, Sinem RADAY1, Sezer ACAR1, Dilek UZUNÖNER1, Emel DAMARLI1

[1]Altıparmak Food Co. R&D Center 34782 Istanbul, Türkiye
*Corresponding author: akyildizemir@hotmail.com

Abstract: Honey adulteration and counterfeiting are growing problems in the honey trade. The low yields of harvesting and high prices lead the manufacturers to admix relatively cheap sugar syrups or enzymes to honey products. These applications depreciate the high nutriceutical values of honey. Corn syrup addition to honey is one of the well-known adulteration subjects and was handled by many researchers around the globe. AOAC C4% is a globally preferred and accepted reference method to identify corn syrup additions. Even if this method is capable to determine corn syrup existence reliably, the majority of the authentic pine honey samples fail from the C-4% sugar test. Pine honey is generally characterized by small-sized insoluble honeydew elements, and these can form an appreciable amount of precipitate during the protein flocculation step at the official C4 AOAC method. These substances may shift the protein-centric δ13C (13C /12C) values inaccurately. Therefore, in this study, honey proteins were initially isolated, enriched, and cleaned-up prior to flocculation steps by applying the optimized and validated ultrafiltration methodology. Authentic honey samples were analyzed along with adulterated honey samples using both AOAC 998.12 method and novel protocol. When the interfering substances were eliminated efficiently, most of the samples, which were interpreted and reported as adulterated according to the AOAC official method previously, were identified as authentic. It has been well proven that inconsistent protein measurements and inappropriate sample preparation may cause false positivity in pine honey samples. These findings revealed that the developed method could correct the artificially high C-4% results for pine honey and the proposed modification will pave the way for increasing the overall reliability of the C4% test.
Keywords: Pine honey, C4 sugars, Adulteration, EA-IRMS.

Modifiye Numune Hazırlama Yönteminin Geliştirilmesi ile C4 Testinde Karşılaşılan Çam Balındaki Yanlış Pozitifliğin Önlenmesi

Özet: Bal ticaretinde bal tağşişi ve sahteciliği büyüyen sorunlardır. Düşük hasat verimi ve yüksek fiyatlar, üreticilerin bal ürünlerine nispeten ucuz şeker şurupları veya enzimler eklemesine yol açmaktadır. Bu uygulamalar balın yüksek besin değerini düşürür. Bala mısır şurubu ilavesi bilinen tağşiş konularından biridir ve dünya çapında birçok araştırmacı tarafından ele alınmıştır. AOAC %C4, mısır şurubu ilavelerini tanımlamak için dünya çapında tercih edilen ve kabul edilen bir referans yöntemidir. Bu yöntem, mısır şurubu varlığını güvenilir bir şekilde belirleyebilse bile, otantik çam balı örneklerinin çoğu, C-4 şeker testinden başarısız olur. Çam balı genellikle küçük boyutlu çözünmeyen özsu elementleri ile karakterize edilir ve bunlar resmi %C4 AOAC yönteminde protein topaklaştırma adımı sırasında kayda değer miktarda çökelti oluşturabilir. Bu maddeler protein merkezli $\delta^{13}C$ (13C /12C) değerlerini yanlış bir şekilde değiştirebilir. Bu nedenle, bu çalışmada, bal proteinleri başlangıçta optimize edilmiş ve onaylanmış ultrafiltrasyon metodolojisi uygulanarak flokülasyon adımlarından önce izole edilmiş, zenginleştirilmiş ve temizlenmiştir. Otantik bal örnekleri, hem AOAC 998.12 yöntemi hem de yeni protokol kullanılarak katkılı bal örnekleriyle birlikte analiz edilmiştir. Girişim yapan maddeler verimli bir şekilde ortadan kaldırıldığında, daha önce AOAC resmi yöntemine göre tağşişli olarak yorumlanan ve rapor edilen numunelerin çoğu otantik olarak tanımlanmıştır. Doğru olmayan protein ölçümleri ve uygun olmayan numune hazırlamanın çam balı numunelerinde yanlış pozitifliğe neden olabileceği bu çalışma ile kanıtlanmıştır. Bu bulgular, geliştirilen yöntemin çam balı için yapay olarak yüksek %C-4 sonuçlarını düzeltebileceğini ve önerilen modifikasyonun C4 testinin genel güvenilirliğini artırmanın yolunu açacağını ortaya koymuştur.
Anahtar Kelimeler: Çam Balı, C4 analizi, Tağşiş, EA-IRMS

Chemical Content, Antimicrobial and Antioxidant Activity of Royal Jelly Collected from Yıgılca Honey Bee Ecotype

Emine SÖNMEZ[1,*], Meral KEKEÇOĞLU[1,2], Hüseyin ŞAHIN[3], Arif BOZDEVECI[4], Şengül ALPAY KARAOĞLU[4]

[1]Düzce University, Beekeeping Research Development and Aplication Centre, 81620 Düzce, Türkiye
[2]Düzce University, Faculty of Science, Department of Biology, 81620 Düzce, Türkiye.
[3]Giresun University, Espiye Vocational School, 28600 Espiye, Giresun, Türkiye
[4]Recep Tayyip Erdogan University, Faculty of Art and Science, Department of Biology, 53100 Rize, Türkiye.
*Corresponding author: eminesonmez@duzce.edu.tr

Abstract: Antibiotic-resistant bacteria and resistant fungal strains continue to be a major health concern world-wide. Since the use of antibiotics became widespread over 50 years ago, bacteria have progressively developed resistance. It is, therefore of great interest to study the biological properties of natural products likely to be used as new health remedies. Royal jelly (RJ) well known for its novel functions to promote human health mainly comprises water, sugar, proteins, and lipids. The biological activities of RJ can be influenced by various factors such as geographic origin, climatic conditions, vegetation. This study was carried out to evaluate the antibacterial and antioxidant activity, total phenolic content (TPC) and total protein amount of Anatolian RJ sample collected from unique Yıgılca honey bee ecotype. First, Folin-Ciocalteu method was used to determine total phenolic content in the Royal jelly sample. Antioxidant activity was measured by the FRAP and DPPH methods. Total protein content of RJ was detected applying the Bradford Coomassie Brilliant Blue micro assay method. Antimicrobial activity of the sample against 19 different microorganisms was determined by the agar well diffusion method, then their zones were measured. The microdilution method was used to determine the minimum inhibitory concentration (MIC). HPLC analysis of the RJ showed that the amount of phenolic compound was 4,859 mg GAE/g. For antioxidant activity the value of FRAP and DPPH assay were 1,995 (µmol Trolox/g sample) and 7,935 (SC50:mg/mL) respectively. Total protein amount of the sample was detected as 25,381 (mgBSA Equivalent/g sample). Strong antimicrobial activity was obtained from Anatolian RJ. The most sensitive bacterial strain was *M. smegmatis* with the value of 7.81 µg/mL. Present study was the first the evaluation of the biological properties of Anatolian RJ. With this study Anatolian RJ showed its potential as anti-microbial agent and antioxidant to benefit human healt.
Keywords: Anatolian RJ, Yıgılca ecotype, antioxidant, antimicrobial.

Yıgılca Bal Arısı Ekotipinden Toplanan Arı Sütünün Kimyasal İçeriği, Antimikrobiyal ve Antioksidan Aktivitesi

Özet: Antibiyotik direçli bakteriler ve mantar türleri, dünya çapında önemli bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. Elli yılı aşkın süredir antibiyotik kullanımının yaygınlaşmasından bu yana, bakteriler giderek daha fazla direnç geliştirmeye başlamıştır. Bu nedenle, yeni sağlık çözümleri olarak kullanılması muhtemel doğal ürünlerin biyolojik özelliklerini incelemek büyük ilgi görmektedir. İnsan sağlığını desteklemeye yönelik işlevleriyle bilinen arı sütü (AS), esas olarak su, şeker, proteinler ve lipitlerden oluşur. AS'nün biyolojik aktivitesinin coğrafi köken, iklim koşulları, bitki örtüsü gibi çeşitli faktörlerden etkilendiği bilinmektedir. Bu çalışma, eşsiz Yıgılca bal arısı ekotipinden toplanan Anadolu AS örneğinin antibakteriyel ve antioksidan aktivitesini, toplam fenolik içeriği (TPC) ve toplam protein miktarını değerlendirmek amacıyla planlanmıştır. İlk olarak, AS örneğindeki toplam fenolik içeriği belirlemek için Folin-Ciocalteu metodu kullanıldı. Antioksidan aktivite düzeyi FRAP ve DPPH yöntemleri ile ölçüldü. AS'nün toplam protein içeriği, Bradford Coomassie Brilliant Blue mikro analiz yöntemi uygulanarak belirlendi. Örneğin 19 farklı mikroorganizma üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi agar kuyucuk yöntemi ile belirlendi, ardından oluşan zon bölgeleri ölçüldü. Minimum inhibitör konsantrasyonu (MIC) belirlemek için mikrodilüsyon yöntemi kullanıldı. RJ'nin HPLC analizi, toplam fenolik bileşik miktarının 4,859 mg GAE/g olduğunu gösterdi. Antioksidan aktivite için FRAP ve DPPH testinin değeri sırasıyla 1,995 (µmol Trolox/g numune) ve 7,935 (SC50:mg/mL) olarak belirlendi. Numunenin toplam protein miktarı 25,381 (mgBSA/g numune) olarak tespit edildi. Anadolu AS'den test edilen mikroorganizmalara karşı güçlü bir antimikrobiyal aktivite düzeyi elde edildi. En duyarlı bakteri suşu 7.81 µg/mL

değeri ile *M. smegmatis* olarak belirlendi. Bu çalışma, Anadolu RJ'nin biyolojik özelliklerinin değerlendirilmesi için yapılan ilk çalışmadır. Bu çalışma ile Anadolu AS, güçlü bir anti-mikrobiyal ajan ve iyi bir antioksidan olarak insan sağlığını destekleme potansiyelini göstermiştir.
Anahtar Kelimeler: Anadolu arı sütü, Yığılca ekotipi, antioksidan, antimikrobiyal.

Assessment of Antihyaluronidase Activity of Skin Cream Containing Propolis And Royal Jelly

Gülsüm Merve BOYRACI[1*], Atiye DEGIRMENCI[1], Oktay YILDIZ[2]

[1] Karadeniz Technical University, Maçka Vocational School, Department of Food Processing,61750, Trabzon, Türkiye
[2] Karadeniz Technical University, Faculty of Pharmacy, Basic Pharmacy, 61000, Trabzon, Türkiye
[*]Corresponding author: merveturkut@ktu.edu.tr

Abstract: Propolis and royal jelly are natural beekeeping products and are widely used in both traditional medicine and modern medicine thanks to their antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory, anti-aging and wound healing effects. Today, there are many cosmetic products in which bee products are utilized. There are products containing propolis and royal jelly separately, but no product containing both together has been found, when we look at the bee product-based cosmetic products in the Turkish market. Propolis is used raw in existing products and it has been observed that the deterioration process of royal jelly is not taken into account. However, raw propolis contains impurities in the form of wax, which are highly insoluble, and its active components are between 1-3%. The objective of the current study is to develop a skin cream formulation based on propolis and royal jelly to take advantage of the antioxidant, antimicrobial, anti-aging and skin rejuvenation effects of them. For this purpose, three different cream formulations were prepared. A fixed ratio of 0.5% royal jelly and 0.5%, 1.0%, 1.5% propolis extract was added into the cream formulation. The antihyaluronidase, antioxidant and antimicrobial analyzes of the cream samples and stability tests for 30 days at three different temperatures were carried out. The bioactivity values of the creams with propolis and royal jelly were statistically different from the control group when the analysis results were evaluated. 1.5% propolis extract added cream showed the highest values of total phenolic content, total flavonoid content and FRAP value, the values were found as 0.785±0.081 mg GAE/mg sample, 0.448±0.042 mg quercetin/g sample and 4.004±0.377 µmol Trolox/g sample, respectively. During storage, phase separation was not observed in all cream samples and there was no significant change in pH and color values. It was defined that creams containing propolis extract and royal jelly presented antihyaluronidase activity. In addition, the use of propolis extract increased the antioxidant properties in creams and so increased the strength of royal jelly, which can be rapidly deteriorated and oxidized due to its structure. The results of the study showed that the cream formulation containing both propolis and royal jelly could produce successfully.
Keywords: Cream, Cosmetics, Propolis, Royal jelly, Skin Rejuvenation

Propolis ve Arı Sütü İçeren Cilt Kreminin Antihyaluronidaz Aktivitesinin Değerlendirilmesi

Özet: Propolis ve arı sütü doğal bir arıcılık ürünleri olup antioksidan, antimikrobiyal, antienflamatuar, yaşlanmayı geciktirici ve yara iyileştirici etkileri sayesinde hem geleneksel tıpta hem de modern tıpta yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde arı ürünlerini kullanıldığı birçok kozmetik ürünü bulunmaktadır. Türkiye pazarında bulunan arı ürünü esaslı kozmetik ürünlere bakıldığında propolis ve arı sütünü ayrı ayrı içeren ürünler mevcut olmakla birlikte, ikisini birlikte içeren bir ürüne rastlanmamıştır. Var olan ürünlerde propolis ham kullanılmakta, arı sütünün ise bozulma sürecinin dikkate alınmadığı görülmüştür. Oysa ki propolis ham halde yüksek oranda çözünmeyen mum formunda safsızlıklar içermekte olup, aktif bileşenleri %1-3 arasındadır. Bu çalışmanın amacı, propolis ve arı sütünün antioksidan, antimikrobiyal, yaşlanmayı geciktirici ve cilt yenileyici etkilerinden yararlanmak için propolis ve arı sütü bazlı bir cilt kremi formülasyonu geliştirmektir. Bu amaçla üç farklı krem formülasyonu hazırlanmıştır. Krem formülasyonuna %0.5 sabit oranda arı sütü ve %0.5; %1; %1.5 oranlarında propolis özütü ilave edilmiştir. Krem örneklerinin antihyaluronidaz, antioksidan ve antimikrobiyal analizleri ve üç farklı sıcaklıkta 30 gün boyunca stabilite testleri yapılmıştır. Analiz sonuçları değerlendirildiğinde propolis ve arı sütü ilaveli kremlerin biyoaktivite değerleri kontrol grubundan istatiksel olarak farklılık göstermiştir. En yüksek toplam fenolik madde, toplam flavonoid madde ve FRAP değerlerini %1.5 propolis ilaveli krem gösterirken değerler sırasıyla 0.785±0.081 mg GAE/mg örnek, 0.448±0.042 mg kuarsetin/g örnek ve 4.004±0.377 µmol Troloks/g örnek olarak bulunmuştur. Depolama süresince tüm krem örneklerinde faz ayrımı görülmemiş ve pH ve renk değerlerinde

anlamlı değişim olmamıştır. Propolis ve arı sütü içeren kremlerin antihyaluronidaz aktivite gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca propolis ekstraktlarının kullanımı kremlerdeki antioksan özelliği arttırarak yapısı nedeniyle hızlı bozulabilen ve okside olabilen arı sütünün dayanımını arttırmıştır. Çalışma sonuçları propolis ve arı sütünün her ikisini de içeren krem formülasyonunun başarılı bir şekilde üretebileceğini göstermiştir.
Anahtar Kelimeler: Arı sütü, Cilt yenileyici etki, Krem, Kozmetik, Propolis

Comparison of Protective Effect of Aqueous and Ethanolic Extracts of Propolis against Gastric Ulceration in Rats

Huseyin SAHİN[1,*], Kaan KALTALIOGLU[1], Zuleyha ERISGIN[2], Sule COSKUN CEVHER[3], Sevgi KOLAYLI[4]

[1]Giresun University, Espiye Vocational School, Espiye, Giresun, Türkiye.
[2]Giresun University, Faculty of Medicine, Department of Histology and Embryology, Giresun, Türkiye.
[3]Gazi University, Faculty of Science, Department of Biology, Ankara, Türkiye.
[4]Karadeniz Technical University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, Trabzon, Türkiye.
[*]Corresponding author: huseyin.sahin@giresun.edu.tr

Abstract: Gastric ulcer is a serious digestive disease that is becoming more common around the world. Although various drugs are used in its treatment, the use of natural products has long been researched. In recent years, bee products, one group of these natural products including different bioactive components, have become popular for their medicinal effects. Based on this reality, we compared the protective effects of different extracts of propolis on gastric mucosa in indomethacin-induced rats. All animal experimental procedures on 54 adult male Wistar-albino rats were approved by the Gazi University Local Ethics Committee for Animal Experiments. Propolis extract samples were prepared with different ranges of concentrations of aqueous and ethanol. The animals were divided into 9 groups: control, negative control (ulcer), positive control (omeprazole), aqueous propolis extract -I, -II, -III (200, 400, and 600 mg/kg, bw), ethanolic propolis extract -I, -II, -III (200, 400, and 600 mg/kg, bw) groups. All extracts were given orally for 7 days. The ulcer was induced by a single dose injection of indomethacin (100 mg/kg). After the applied procedures, stomachs were removed and the histopathological analyses were done on the current tissues. Based on the histopathological evaluation, nearly all of the propolis treatment groups, which were summed up with two types of extraction, had different degrees of effects on the gastric mucosa. Additionally, some biochemical analyses were performed on tissue samples. When compared with the ulcer group and the propolis application ones, the levels of GSH increased while MDA decreased in the propolis administration groups. Moreover, NOx levels were also changed depending on the dose and solvent type. To support the data, the phenolic compounds of two types of propolis extracts were analysed. While pinocembrin and chrysin were the most abundant phenolic components in the ethanolic extracts, ferulic acid and *p*-coumaric acid dominated the aqueous extracts. In conclusion, all propolis extracts showed different effects against gastric ulcer, and it was seen that the changing of the propolis dose and solvent types changed this effect.
Keywords: Aqueous Extract, Ethanolic Extract, Gastric Ulcer, Phenolics, Propolis

Acknowledgments: The authors are thankful to Bee&You (Bee'O®) (SBS Scientific Bio Solutions Inc., Istanbul, Türkiye) for providing propolis sample.

Sıçanlarda Propolisin Sulu ve Etanolik Ekstraktlarının Gastrik Ülserasyona Karşı Koruyucu Etkisinin Karşılaştırılması

Özet: Mide ülseri, tüm dünyada giderek yaygınlaşan ciddi bir sindirim hastalığıdır. Tedavisinde çeşitli ilaçlar kullanılsa da doğal ürünlerin kullanımı uzun süredir araştırılmaktadır. Son yıllarda, farklı biyoaktif bileşenleri içeren bu doğal ürünlerin bir grubu olan arı ürünleri, tıbbi etkileri nedeniyle popüler hale gelmiştir. Bu gerçeğe dayanarak, indometazin ile indüklenen sıçanlarda farklı propolis ekstraktlarının mide mukozası üzerindeki koruyucu etkilerini karşılaştırdık. 54 yetişkin erkek Wistar-albino sıçan üzerindeki tüm hayvan deney prosedürleri, Gazi Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından onaylandı. Propolis ekstraktı numuneleri, farklı konsantrasyonlarda sulu ve etanol ile hazırlandı. Hayvanlar, kontrol, negatif kontrol (ülser), pozitif kontrol (omeprazol), sulu propolis ekstresi -I, -II, -III (200, 400 ve 600 mg/kg, bw), etanolik propolis ekstresi -I, -II, -III (200, 400 ve 600 mg/kg, bw) olacak şekilde 9 gruba ayrıldı. Tüm ekstraktlar 7 gün boyunca ağızdan verildi. Ülser, tek doz indometazin (100 mg/kg) enjeksiyonu ile gerçekleştirildi. Uygulanan işlemlerin ardından hayvanların mideleri çıkarılarak mevcut dokular üzerinde histopatolojik incelemeler yapıldı. Histopatolojik değerlendirmeye göre, iki tip ekstraksiyon ile

özetlenen propolis tedavi gruplarının tamamına yakını mide mukozası üzerinde farklı derecelerde etkilere sahip olduğu görüldü. Ek olarak, doku örnekleri üzerinde bazı biyokimyasal analizler yapıldı. Ülser grubu ve propolis uygulananlarla karşılaştırıldığında, propolis uygulanan gruplarda GSH düzeyleri artarken, MDA düzeylerinin azaldığı görüldü. Ayrıca, doza ve solvent tipine bağlı olarak NOx seviyelerinin de değiştiği saptandı. Verileri desteklemek için iki tip propolis ekstraktının fenolik bileşikleri analiz edildi. Etanolik ekstraktlarda en bol bulunan fenolik bileşenler pinocembrin ve kirisin iken, sulu ekstraktlarda ferulik asit ve *p*-kumarik asidin baskın olduğu görüldü. Sonuç olarak, tüm propolis ekstraktlarının mide ülserine karşı bir farkı etki gösterdiği ve propolis dozunun ve solvent çeşidinin değişmesinin bu etkiyi değiştirdiği görüldü.
Anahtar Kelimeler: Sulu Özüt, Etanolik Özüt, Mide Ülseri, Fenolikler, Propolis

Teşekkür: Yazarlar, propolis örneklerinin temininden ötürü Bee&You (Bee'O®) (SBS Bilimsel Bio Çözümler San. ve Tic. A.Ş., İstanbul, Türkiye) teşekkür eder.

Good Honey Bee Venom Production Techniques and Standardization Proposal

Tuğçe ÇAPRAZLI[1,*], Meral KEKEÇOĞLU[2,3]

[1] Düzce University, Faculty of Science and Letters, Department of Biology, Düzce, 81620 Türkiye
[2] Düzce University, Beekeeping Research, Development and Application Center, Konuralp, Düzce, 81620 Türkiye
[3] Düzce University, Düzce Vocational School, Department of Plant and Animal Production, Beekeeping Program, Düzce, Türkiye
[*]Corresponding author: tcaprazli@duzce.edu.tr

Abstract: Honeybee venom is an external secretion product produced by the venom sacs in the abdominal cavity of honeybees. Honey bee venom is used for colony protection, for that reason, it contains aggressive substances that can cause inflammation in the target organism. Honeybee venom consists of several different peptides (melittin, apamin, secapin, tertiapine, adolapine, and MCD peptide), enzymes (phospholipase A2, hyaluronidase, acid phosphodiesterase, lysophospholipase), active amines (histamine, dopamine, noradrenaline), and many other items. In general, melittin, phospholipase A2, and apamin are used to determine honeybee venom's quality and effectiveness. While these substances can cause inflammation in the body, they can also be a source of healing for different diseases when used individually or as a total honeybee venom within specific procedures. For this reason, honey bee venom is widely used both medicinally and in cosmetics. Venom composition determines the apitherapeutic effect of honeybee venom directly and the composition of honeybee venom is also directly affected by the production factors and methods. However, no standardization proposal on this issue has been presented to beekeepers by the authorities. With this review, the previous literature was reviewed and, it has been determined that electrical stimulation device quality and other equipment that used in honey bee venom production, conscious colony maintenance, and management, feeding, the season of production, and storage conditions are the main factors affecting the production amount and quality of venom. By this review, we aimed to clarify the good honey bee venom production techniques and offer the basic information that can be used in production standardization due to the literature.
Keywords: Honey bee venom, Quality, Apitherapeutic value, Production techniques

Doğru Bal Arısı Zehri Üretim Teknikleri ve Standardizasyon Önerisi

Özet: Bal arısı zehri, bal arılarının karın boşluğundaki zehir keseleri tarafından üretilen bir dış salgı ürünüdür. Bal arısı zehri koloni koruması için kullanılır, bu nedenle hedef organizmada iltihaba neden olabilecek agresif maddeler içerir. Bal arısı zehri farklı peptit (melittin, apamin, secapin, tertiapin, adolapin ve MCD peptidi), enzimler (fosfolipaz A2, hiyalüronidaz, asit fosfodiesteraz, lizofosfolipaz), aktif aminler (histamin, dopamin, noradrenalin) ve diğer birçok maddeden oluşur. Genel olarak bal arısı zehrinin kalitesini ve etkinliğini belirlemek için içeriğinde bulunan melittin, fosfolipaz A2 ve apamin yüzdeleri kullanılır. Bu maddeler vücutta enflamasyona neden olabilirken, tek tek veya belirli prosedürler dahilinde toplam bal arısı zehri olarak kullanıldıklarında farklı hastalıklara şifa kaynağı olmaktadırlar. Bu nedenle bal arısı zehri hem tıpta hem de kozmetikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Zehir bileşimi, bal arısı zehrinin apiterapötik etkisini doğrudan belirler ve bal arısı zehrinin bileşimi de üretim faktörleri ve yöntemlerinden doğrudan etkilenir. Ancak yetkililer tarafından çalışmalar devam etmekle birlikte, arıcılara herhangi bir standardizasyon önerisi henüz sunulmamıştır. Çalışmamızda önceki literatür gözden geçirilmiş ve bal arısı zehri üretiminde üretim miktarını ve kalitesini etkileyen başlıca faktörlerin; bilinçli koloni bakımı ve yönetimi, beslenmesi, üretim sezonu, depolama koşulları ve kullanılan zehir hasat cihazı kalitesinin en önemli unsurlar olduğu tespit edilmiştir. Bu derleme ile doğru bal arısı zehri üretim tekniklerine açıklık getirmeyi ve literatüre bağlı olarak üretim standardizasyonunda kullanılabilecek temel bilgileri sunmayı amaçladık.
Anahtar Kelimeler: Bal arısı zehri, Kalite, Apiterapötik değer, Üretim teknikleri

Marker Compounds of Commercially Important Turkish Monofloral Honeys

Mehmet Emin DURU[1*], Selçuk KÜÇÜKAYDIN[2], Fatih ÇAYAN[3], Meltem TAŞ-KÜÇÜKAYDIN[1], Gülsen TEL-ÇAYAN[3],

[1]Muğla Sıtkı Kocman University, Faculty of Science, Department of Chemistry, 48121 Kötekli Muğla, Türkiye
[2]Muğla Sıtkı Kocman University, Köyceğiz Vocational School of Health Services, Department of Medical Services and Techniques, Köyceğiz-Muğla, Türkiye.
[3]Muğla Sıtkı Kocman University, Muğla Vocational School, Department of Chemistry and Chemical Processing Technologies, 48000 Muğla, Türkiye.
[*]Corresponding author: eminduru@mu.edu.tr

Abstract: Türkiye has a remarkably diverse range of endemic and flowering plants, depending on its geographical location and climate diversity. Due to this richness in flora, Türkiye is one of the most important countries in the world in beekeeping and ranks second after China in terms of honey production. In Türkiye, production of monofloral honeys such as chestnut, astragalus, thyme, sunflower, citrus, cotton, heather, lavender, blackthorn, acacia is quite common, as well as multifloral honeys and pine honey. Despite this encouraging image of production, it is clear from the literature that not enough scientific research has been done on the different types of honey produced in Türkiye. This issue prevents our honey from receiving the market value it merits, which results in marketing issues. In addition, the chemical compounds and fingerprint components of honey produced in Türkiye have not been scientifically investigated. This situation creates a basis for adulteration and counterfeiting. Due to the richness of natural plant diversity depending on the geographical differences of different regions of Türkiye, it is known that multifloral and monofloral honeys differ in sensory aspects such as taste, aroma and color. Actually, the visual and sensory variations show that honey also differs chemically. Since the source from which the bee collects nectar affects the quality of honey, geographical variations and plant diversity modify the chemical composition of honey and thus have a direct impact on its therapeutic properties. An fundamental flaw in the international marketing of these honeys is the absence of studies in the literature on the chemical composition and unique trace components of monofloral honeys produced in Türkiye. This study aimed to identify the unique marker compounds of commercially important Turkish monofloral honeys such as, chestnut, astragalus, and sunflower honeys. It was found that the monofloral honeys could be differentiated according to geography using chemometric analyses such as principal component analysis (PCA) and hierarchical clustering analysis (HCA) in terms of their distinctive natural components after determining the aroma components and phenolic components of monofloral honeys produced periodically and under controlled conditions for three years. The characteristics marker compounds of each type of honey were identified. Accordingly, these studies revealed that cinnamic acid, cinnamaldehyde and myrtenal were found characteristically in chestnut honey, while pimelic acid, beta-linalool and phenylglyoxal were found in astragalus honey and vanillic acid and sebacic acid were characteristic compounds of sunflower honey.
Keywords: Monofloral honey, VOCs, Phenolic compounds, Marker compounds

The study is supported by TAGEM (Agricultural Research and Policy General Directorate) with the project number TAGEM-17/ARGE/13. Also, the authors thank to TAB (Turkish Association of Beekeepers) to provide the honey samples.

Türkiye'de Üretilen ve Ticari Önemi Olan Monofloral Balların İz Bileşenleri

Özet: Ülkemiz, coğrafi konumu ile birlikte iklim çeşitliliğine bağlı olarak, çiçekli bitki florası ve endemik bitki çeşitliliği bakımından oldukça zengindir. Flora bakımından görülen bu zenginlikten dolayı, Türkiye arıcılık konusunda dünyanın en önemli ülkelerinden biri olup, bal üretimi bakımından Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye'de çam balı başta olmak üzere, multifloral balların yanı sıra kestane, geven, kekik, ayçiçek, narenciye, pamuk, püren, lavanta, karaçalı, akasya gibi monofloral balların üretimleri de yaygındır. Üretimde gurur duyduğumuz bu tabloya rağmen, ülkemizde üretilen çeşitli ballar üzerine yeteri kadar bilimsel araştırmaların yapılmadığı literatürden anlaşılmaktadır. Bu konudaki eksiklik, ballarımızın piyasadaki hak ettiği değere ulaşamamasına ve dolayısıyla pazarlama sorunlarına yol açmaktadır. Buna ilaveten, ürettiğimiz güzide ballarımızın

kimyasal içerikleri ve taşıdıkları parmak izi bileşenlerinin bilimsel olarak belirlenmemiş olması tağşiş ve sahteciliğin yapılmasına da zemin oluşturmaktadır. Türkiye'nin farklı bölgelerinin coğrafik farklılıklarına bağlı olarak doğal bitki çeşitliliğimizin zenginliğinden dolayı, multifloral ve monofloral ballarımızın tad, aroma, renk gibi duyusal bakımından farklılık gösterdiği bilinmektedir. Görsel ve duyusal olarak gözlenen farklılıklar aslında balın kimyasal bakımından da farklılaştığının bir göstergesidir. Balın niteliği, arının nektar aldığı kaynağa bağlı olmasından dolayı, coğrafik farklılık ve bitki çeşitliliği balın kimyasal içeriğini değiştirmekte ve dolayısıyla tıbbi aktivitelerini doğrudan etkilemektedir. Türkiye'de üretilen monofloral balların kimyasal içerikleri ve karakteristik iz bileşenlerinin belirlenmesi üzerine literatürde çalışma olmaması ballarımızın uluslararası tanıtımından önemli bir eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilimsel olarak görülen bu eksikliği gidermek için bu çalışmada, ülkemizde yetişen ve ticari önemi olan kestane, geven ve ayçiçeği ballarının karakteristik iz bileşenlerini belirlemeyi amaçladık. Bu amaçla, üç yıl periyodik ve kontrollü olarak üretilen monofloral balların aroma bileşenleri, fenolik bileşenlerini belirledikten sonra her bir balın kendine özgü doğal bileşenleri bakımından yaptığımız temel bileşen analizi (PCA) ve hiyerarşik kümeleme analizi (HCA) gibi kemometrik analizlerinde; monofloral balların üretildikleri coğrafyaya göre ayrıştığı ve bu parametreleri bakımından balların türlerine göre iz bileşenlerini tespit ettik. Buna göre, sinnamik asit, sinnamaldehitve mirtenal kestane balında karakteristik olarak bulunurken, pimelik asit, beta-linalool ve fenilglioksal geven balında ve vanilik asit ve sebasik asit de Ayçiçeği balının karakteristik iz bileşiği olduğu yapılan laboratuvar çalışmalarında ortaya çıkarıldı.

Anahtar Kelimeler: Monofloral ballar, Uçucu Organik Bileşikler, Fenolik bileşikler, İz bileşenleri

Aroma Compounds of Turkish Astragalus Honeys

Selçuk KÜÇÜKKAYDIN[1]*, Meltem TAŞ-KÜÇÜKAYDIN[2], Begüm HAZAR ÇİFTÇİ[2], Fatih ÇAYAN[3], Mehmet Emin DURU[2]

[1]Mugla Sıtkı Koçman University, Köycegiz Vocational School of Health Services, Department of Health Services and Techniques, Köyceğiz-Mugla, Türkiye.
[2]Mugla Sitki Kocman University, Faculty of Science, Department of Chemistry, 48121, Kötekli-Mugla, Türkiye.
[3]Muğla Sıtkı Kocman University, Muğla Vocational School, Department of Chemistry and Chemical Processing Technologies, 48000 Muğla, Türkiye
*Corresponding author: selcukkucukaydin@mu.edu.tr

Abstract: Astragalus species, commonly known as "Geven" or "Keven", is an important nectar source in honey production in Central, Eastern and Southeastern Anatolia. The distribution area of the Astragalus species in Türkiye grows between 0-3100 meters altitude, especially in high plateaus and mountains. While the flowering period takes place between May and June at low altitudes, flowering ends in August at higher altitudes. In addition to its nutritional and health benefits, honey also has certain organoleptic properties. Honey is of great importance not only as a food, but also in the pharmaceutical and cosmetic industry. The composition of honey varies depending on the source and species, the region where it is found, and the vegetation. The chemical composition of honey depends on the flower origin of the nectar collected by the bees. The aroma of honey consists of small molecular weight volatile organic compounds that differ depending on the nectar source and the diversity of the plant flora produced. The volatile organic compounds in honey contribute to the biological activity of honey and are sometimes considered as marker compounds. Aroma components are generally found in honey as a complex mixture at low concentrations and low molecular weights. Honey contains a variety of chemicals, including terpenoids, phenols, alcohols, aldehydes, ketones, esters, carboxylic acids, benzene derivatives, and nitrogenous compounds, in addition to terpenoids and phenols. In this study, it is aimed to determine the aroma components of Astragalus honey produced in Türkiye and to reveal the similarities and differences of the components they contain according to the regions where they are produced using a chemometric approach such as principal component analysis (PCA) and hierarchical clustering analysis (HCA). The Astragalus honeys used in the study were collected from 8 different provinces (Sivas, Diyarbakır, Niğde, Kayseri, Elazığ, Tunceli, Erzurum and Erzincan) and a total of 36 stations. The aroma compounds of Astragalus honey were determined using the HS-SPME-GC/MS method. Mass spectra of each component were identified using NIST08 and Wiley library data and also comparing with reference compounds. At the same time, all the compounds encountered were elucidated by considering the RI (retention indices) values and literature data. Accordingly, 14 compounds are common in the aroma component analysis of Türkiye Astragalus honey. Octanal, β-linalool, 2-nonen-1-ol, 3-decen-1-ol and β-damascenone are characteristic compounds determined in Astragalus honey, and it has been concluded that these compounds are marker compounds of Türkiye Astragalus honey.
Keywords: Astragalus honey, Aroma, HS-SPME-GC/MS, Chemometric approach

The study is supported by TAGEM (Agricultural Research and Policy General Directorate) with the project number TAGEM-17/ARGE/13. Also, the authors thank to TAB (Turkish Association of Beekeepers) to provide the honey samples.

Türkiye'de Üretilen Geven Ballarının Aroma Bileşenleri

Özet: "Geven" ya da "Keven" yaygın adlarıyla bilinen Astragalus türleri; İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'daki bal üretiminde önemli bir nektar kaynağıdır. Geven bitkisinin ülkemizdeki yayılış alanı 0-3100 metre rakımları dahi aşan özellikle yüksek yayla ve dağlarda yetişir. Çiçeklenme dönemi düşük rakımlarda Mayıs-Haziran arasında gerçekleşirken, yüksek kesimlerde ağustos ayında çiçeklenme son bulur. Balın besin ve sağlık açısından faydalarının yanında belirli organoleptik özellikleri de vardır. Bal sadece gıda olarak değil, aynı zamanda ilaç ve kozmetik endüstrisinde de büyük bir öneme sahiptir. Balın bileşimi kaynağa ve türe bağlı olarak bulunduğu bölgeye, bitki örtüsüne göre de çeşitlilik gösterir. Balın kimyasal bileşimi arılar tarafından toplanan nektarın çiçek orijinine

bağlıdır. Balın aroması, nektar kaynağı ve üretilen bitki florasının çeşitliliğine bağlı olarak farklılık gösteren, küçük molekül ağırlıklı uçucu organik bileşiklerden oluşmaktadır. Balların taşıdığı uçucu organik bileşikler, balın biyolojik aktivitesine katkı sağladığı gibi bazen de marker bileşikler olarak da değerlendirilmektedir. Aroma bileşenleri genellikle bal içerisinde düşük konsantrasyonda düşük molekül ağırlıklarında kompleks bir karışım halinde bulunurlar. Genellikle balda, terpenoid ve fenolik yapılı bileşikler bulunmaktadır. Bunun yanında birkaç fonksiyonel grup (alkoller, aldehitler, ketonlar, esterler, karboksilik asitler, benzen türevleri ve nitrojen gibi bileşikler) bulunmaktadır. Bu çalışmada Türkiye'de üretilen geven ballarının aroma bileşenlerinin belirlenmesi ve üretildikleri bölgelere göre içerdikleri bileşenlerin benzerlikleri ve farklılıkları yaptığımız temel bileşen analizi (PCA) ve hiyerarşik kümeleme analizi (HCA) gibi kemometrik yaklaşımlarla ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Çalışmada kullanılan geven balları, 8 farklı ilden (Sivas, Diyarbakır, Niğde, Kayseri, Elazığ, Tunceli, Erzurum ve Erzincan) olmak üzere toplam 36 istasyondan elde edildi. Geven ballarının aroma bileşenleri HS-SPME-GC/MS metodu kullanılarak belirlendi. Her bir bileşenin kütle spektrumları NIST08 ve Wiley kütüphane verileri kullanılarak ve standard bileşiklerle karşılaştırılarak teşhis edildi. Aynı zamanda RI (alıkonma indeksleri) değerleri ve literatür verileri de dikkate alınarak karşılaşılan tüm bileşikler aydınlatıldı. Buna göre ülkemiz Geven balının aromasında 14 bileşik ortak olarak bulunmaktadır. Geven balında belirlenen bileşiklerden oktanal, β-linalool, 2-nonen-1-ol, 3-desen-1-ol ve β-damascenone Geven balı aromalarına karakteristik bileşikler olup, bu bileşiklerin Türkiye Geven balının marker bileşikleri olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Geven balı, Aroma, HS-SPME-GC/MS, Kemometrik yaklaşım

The Effect of Packaging Process and Storage Conditions on Sunflower Honey's Microbial Activity and Shelf Life

Ayşe Sena ENGİN[1,*], Özgür CEYLAN[1], Mehmet Emin DURU[2]

[1] Muğla Sıtkı Koçman University, Ula Ali Koçman Vocational School, Department of Food Processing, 48640, Muğla, Türkiye

[2]Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Science, Department of Chemistry, 48000 Muğla, Türkiye

[*]Corresponding author: aysesenaaydin@mu.edu.tr

Abstract: Our country, which has a geographical location and different climatic diversity, is rich in flowering plant flora and other nectar source plants. It is one of the leading countries in the world in beekeeping activities. Our country comes after China in terms of honey production. The high biodiversity contributes to the increase in the number and diversity of monofloral honey produced in our country. In addition, monofloral honey is preferred by people due to factors such as having different aromas, healthy nutrition and their contribution to life. In this study, the antimicrobial effects of sunflower honey, which is a monofloral honey, against a total of 6 microorganisms, 4 bacteria (*Listeria monocytogenes ATCC 7944, Escherichia coli ATCC 25922, Staphylococcus aureus ATCC 25923, Salmonella typhimurium ATCC 14028*) and 2 yeast (*Candida albicans ATCC 10239* and *Candida tropicalis ATCC 750*), were studied. The study was carried out on the basis of storage conditions (heat and light implementations) as well as time-dependent changes. Sunflower honey were stored under different conditions, with and without heat treatment, at room temperature (<25°C) in the light and the dark. The agar well diffusion method determined the antimicrobial activities of sunflower honey samples. While most of the honeys used in the study showed the best antimicrobial effect against Gram-negative bacteria, *S. typhimurium* (26-31 mm zone), and no effect was detected against *E. coli*, another Gram-negative bacteria. It has been found to have a high antimicrobial effect against *S. aureus* (33-38 mm zone), another Gram-positive bacteria. It was determined that the inhibition effect of microorganisms decreased over time. The inhibition effect against *S. typhimurium* was measured as a 26-31 mm inhibition zone at the beginning, while it was measured as a 0-13 mm zone at the end of the 12th month. The inhibition zone against *S. aureus*, which was initially measured as 33-38 mm, was measured as 0-11 mm at 12 months. It was determined that the antimicrobial effect of honey samples that were heat treated and exposed to light decreased faster than those that were not exposed to heat and light. In line with the results obtained, the shelf life of sunflower honey kept in heat and light conditions was determined as a maximum of one year in terms of antimicrobial effect.

Keywords Monofloral honey, Sunflower honey, Shelf life of honey, Packaging conditions, Quality effect, Antimicrobial,

Ayçiçeği Balında Paketleme Prosesi ve Saklama Koşullarının Mikrobiyal Aktivite ve Raf Ömrüne Etkisi

Özet: Coğrafi konumu ve farklı iklim çeşitliliğine sahip olan ülkemiz, çiçekli bitki florası ve diğer nektar kaynağı bitkiler bakımından zengindir. Arıcılık faaliyetleri konusunda dünyada önde gelen ülkelerinden biridir. Bal üretimi açısından Çinden sonra gelmektedir. Biyoçeşitlililiğin fazla olması, ülkemizde üretimi yapılan monofloral bal sayısında ve çeşitliliğinde artışa katkı sağlamaktadır. Monofloral ballar farklı aromaya sahip olmaları, sağlıklı beslenme ve yaşama olan katkılarından dolayı insanlar tarafından tercih edilmektedir. Bu çalışmada monofloral bal olan ayçiçeği balının 4 bakteri (*Listeria monocytogenes* ATCC 7944, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028) ve 2 maya (*Candida albicans* ATCC 10239 ve *Candida tropicalis* ATCC 750) olmak üzere toplam 6 adet mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal etkilerinin saklama koşulları (ısı ve ışık uygulamalarının) ile beraber zamana bağlı olarak değişimi çalışılmıştır. Ayçiçeği balları ısıl işlem yapılmış ve yapılmamış olarak, oda sıcaklığında (<25°C) ışık gören ve karanlıkta olacak şekilde farklı koşullarda saklanmıştır. Ayçiçeği bal örneklerinin antimikrobiyal aktiviteleri agar kuyu difüzyonu yöntemi ile yapılmıştır. Çalışmada kullanılan balların çoğunluğu Gram negatif bakterilerden *S. typhimurium* (26-31 mm zone) 'a en iyi antimikrobiyal etkiyi gösterirken bir diğer Gram negatif bakteri olan *E. coli* 'e karşı hiç bir etki tespit edilmemiştir. Diğer Gram pozitif bakteri olan *S. auerusa (33-38 mm zone)* karşı yüksek antimikrobiyal etkiye sahip olduğu tespit

edilmiştir. Zamanla mikroorganizmaların inhibisyon etkisinin azaldığı belirlenmiştir S. *typhimurium'* a karşı inhibisyon etki başlangıçta 26-31 mm inhibisyon zon olarak ölçülürken 12. Ay sonunda 0-13 mm zone olarak ölçülmüştür. *S. aureus*'a karşı başlangıçta 33-38 mm olarak ölçülen inhibisyon zonu ise 12. Ayda 0-11 mm olarak ölçülmüştür. Bal örnekleri arasında ısıl işlem uygulanmış ve ışığa maruz kalan örneklerde antimikrobiyal etkinin, ısı ve ışık uygulanmamış örneklere göre daha hızlı azaldığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda ısı ve ışık görmeyen koşullarda muhafaza edilen ayçiçeği balının antimikrobiyal etki açısından raf ömrü maksimum 1 yıl olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Monofloral bal, Ayçiçeği balı, Balın raf ömrü, Paketleme koşulları, Kalite etkisi, Antimikrobiyal

Volatile Organic Compounds of *Paliurus spina-christi* (Blackthorn) Honey

Hellal KHAOULA[1]*, Meltem TAŞ-KÜÇÜKAYDIN[2], Selçuk KÜÇÜKAYDIN[3], Mehmet Emin DURU[2]

[1]Department of Food Science, Faculty of Food Science and Technology, University Putra Malaysia, 43400 Serdang, Selangor, Malaysia
[2]Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Science, Department of Chemistry 48121 Kötekli Muğla, Türkiye
[3]Mugla Sıtkı Koçman University, Köycegiz Vocational School of Health Services, Department of Health Services and Techniques, Köyceğiz-Mugla, Türkiye
*Corresponding author: khaoulahellal@gmail.com

Abstract: Honey is one of the most valued and highly treasured natural products that has been provided to humankind since the dawn of time. It is a natural product that formed from flower nectar, plant secretions, and plant-sucking insect excretions, which are combined with a special material released by honeybees (*Apis mellifera*), and then dehydrated, matured, and kept in the honeycomb cells to create the delectable fluid product known as honey. Honey has a wide range of aromas and flavors that are determined by the volatile fraction composition, which in turn is affected by nectar composition and floral source. Owing to the distinct chemical components, the aroma and flavor represent a fingerprint of the product, which could be reasons why consumers prefer honey over competing goods. By defining certain differentiating attributes like aroma in honey, it is possible to introduce honeys with distinctive qualities that may capture consumers' attention on the market. Recently, a skyrocketed attention has been paid to scientific research on the biological origins of the aroma components in monofloral honeys. Paliurus spina-christ (Rhamnaceae), also known as, “karaçalı”, “mesih dikeni”, “sarı diken”, “ilme”, “draga dikeni”, “öküz gözü”, “çaltı dikeni”, “sarı çalı”. Among the 5 species of this genus that are exist worldwide, only *Paliurus spina-christ* is found in Türkiye. *Paliurus spina-christ* is a well-known plant in Asia and Mediterranean regions, however in Türkiye, it mostly spreads in Edirne, Çanakkale and Kırklareli. In Anatolia, it is used as a hypocholesterolemic, diuretic, tonic and in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease, while in Croatia it is traditionally used as a diuretic and against rheumatism. It has been revealed that some of the aroma components of *Paliurus spina-christ* honey produced in different Croatian locations may be biomarkers. However, there are no scholarly studies on the chemical components of the aroma of *Paliurus spina-christ* honey produced in Türkiye, which has an important production potential. The chemical fingerprint of honey can be determined by studying the aroma's chemical components, which will also provide details on the honey's botanical source. The aim of this study w to elucidate the chemical components of the aroma of honey produced from the *Paliurus spina-christ* plant, which grows in the Thrace region and is known as "Blackthorn (Karaçalı)". The HS-SPME-GC/MS system was to determine the volatile organic compounds in blackthorn honey that were acquired from producers in 11 stations from the regions with highest production (Edirne, Kırklareli, and Çanakkale). According to the findings, 31 different volatile compounds were detected in the aroma of honey samples. In qualitative and quantitative tests utilizing gas chromatography (GC) and gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS) systems, it was reported that lilac aldehyde A, lilac aldehyde B, lilac aldehyde D, lilac aldehyde C, benzaldehyde, nonanal, lilac alcohol B, nonanol, lilac alcohol A, and linanol were found to be the main components of the aroma of blackthorn honey. Based on the data collected, it was highlighted that the aroma components of blackthorn honey differed according to the areas where it was produced.
Keywords: Paliurus spina-christ honey, Blackthorn honey, Volatile organic compounds, Lilac aldehyde, Lilac alcohol

Paliurus spina-christi (Karaçalı) Balının Uçucu Organik Bileşikleri

Özet: Bal, bitki nektarlarının, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının bal arısı *Apis mellifera* tarafından toplandıktan sonra kendine özgü maddelerle birleştirerek değişikliğe uğrattığı ve dehidratize ederek petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal tatlı bir besindir. Arıların bal yapımı için kullandığı bitkisel kaynaklar çeşitlilik göstermesine bağlı olarak da balların tat ve aromaları büyük farklılıklar gösterir. Herhangi bir gıda ürününde olduğu gibi, balların tat ve aroması tüketicinin o ürünü tercih sebeplerinin başında gelmektedir. Bu nedenle, ballardaki aroma gibi bazı karakteristik özelliklerin

tanımlanması ile tüketicinin ilgisini çekebilecek spesifik özellikleri olan balların pazara sunulması mümkündür. Son zamanlarda monofloral balların aroma bileşenlerinin biyolojik orjini ile ilişkilendirmeye yönelik bilimsel araştırmalar artmıştır. Halk arasında "karaçalı", "mesih dikeni", "sarı diken", "ilme", "draga dikeni", "öküz gözü", "çaltı dikeni", "sarı çalı" olarak bilinen *Paliurus spina-christ,* Rhamnaceae familyasının bir üyesidir. Bu cinse ait dünya üzerinde 5 tür vardır ve Türkiye'de sadece *Paliurus spina-christ* bulunmaktadır. *Paliurus spina-christ*, Asya ve Akdeniz bölgesinde yetişen bir türdür. Türkiye'de ise çoğunlukla Edirne, Çanakkale ve Kırklareli'nde yayılış göstermektedir. Karaçalı bitkisi geçmişten bu yana halk tıbbında kullanılmaktadır. Anadolu'da hipokolesterolemik, idrar söktürücü, tonik ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı tedavisinde kullanılırken, Hırvatistan da idrar söktürücü olarak ve romatizmaya karşı geleneksel olarak kullanılmaktadır. Hırvatistan'ın çeşitli bölgelerinde üretilen Karaçalı ballarının aroma bileşenleri araştırılmış ve bazı bileşenlerin biomarker olabileceği rapor edilmiştir. Ancak önemli bir üretim potansiyeli olan Türkiye'de üretilen karaçalı balının aromasının kimyasal bileşenlerine dair herhangi bir bilimsel makaleye rastlanılmamaktadır. Karaçalı balının aromasının kimyasal bileşenlerinin araştırılması balın botanik orijini hakkında bilgi vereceğinden balın parmak izini belirlemede önemli bir katkı sunacaktır. Bu çalışma, ile Trakya bölgesinde yetişen ve bölgede "Karaçalı" olarak bilinen *Paliurus spina-christ* türünden üretilen balın aromasının kimyasal bileşenlerinin aydınlatılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, Türkiye'de yaygın üretim yapılan bölgelerdeki (Edirne, Kırklareli ve Çanakkale) 11 istasyonda üreticilerden alınan karaçalı balının uçucu organik bileşikleri HS-SPME-GC/MS sisteminde belirlendi. Yaptığımız çalışmada, bal numunelerinin aromasında 31 farklı uçucu bileşik tespit edildi. Gaz kromatografisi (GC) ve Gaz kromatografisi/kütle spektrometsisi (GC/MS) kullanılarak yapılan kalitatif ve kantitatif analizlerde, karaçalı balının aromasında; sırasıyla, lilak aldehit A, lilak aldehit B, lilak aldehit D, lilak aldehit C, benzaldehit, nonanal, lilak alkol B, nonanol, lilak alkol A ve linanol ana bileşenler olarak belirlendi. Elde ettiğimiz verilere göre, üretim yerlerine göre karaçalı balının aroma bileşenlerinde de farklılıklar olduğu tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: *Paliurus spina-christ,* Karaçalı balı, Uçucu organik bileşikler, Lilak aldehit, Lilak alkol

Chemometric Analysis of Turkish Citrus Honey in Terms of Characteristic Marker Compounds

Fatih ÇAYAN[1,*], Meltem TAŞ-KÜÇÜKAYDIN[2], Büşra EROĞLU[2], Gülsen TEL-ÇAYAN[1], Selçuk KÜÇÜKAYDIN[3], Mehmet Emin DURU[2]

[1]Muğla Sıtkı Kocman University, Muğla Vocational School, Department of Chemistry and Chemical Processing Technologies, 48000 Muğla, Türkiye
[2]Muğla Sıtkı Kocman University, Faculty of Science, Department of Chemistry, 48000 Muğla, Türkiye
[3]Muğla Sıtkı Kocman University Köyceğiz Vocational School of Health Services, Department of Medical Services and Techniques, Köyceğiz-Muğla, Türkiye
*Corresponding author: fatihcayan@mu.edu.tr

Abstract: Honey is defined as a natural product elaborated by *Apis mellifera*. Bees use flower nectarine, the secretions of living parts of plants or the secretions of plant-sucking insects as a source of honey. Despite the different raw materials used in honey production, this product is a saturated sugar solution containing many minor components, including organic acids, amino acids, enzymes, proteins, minerals, phenolic compounds, vitamins and volatile compounds. Citrus species cultivated mainly for fruit and essences production. In addition, they are nectariferious plants attractive to bees due to the high volume or nectar production. The low pollen content and similarity of melissopalynological characteristics between citrus species make it difficult to define the botanical origin of citrus honey. It is therefore common for this honey to be often labelled as citrus honey, although it can be obtained from different citrus trees. Citrus honey is mainly produced in the Mediterranean. This honey has a distinctive aroma and taste, is light in color and crystallizes quickly. These properties make this honey commercially valuable. These properties also encourage fraudulent practice using artificial ingredients or other mild honeys. For this reason, characteristic trace components are important for the quality of citrus honey. In this study, characteristic marker compounds of Turkish citrus honeys were determined by phenolic compounds and organic acids as well as aroma components. Analyses were performed on samples taken from a total of 15 stations from Antalya, Adana and Hatay cities. For phenolic compounds and organic acids, the HPLC chromatogram of each honey sample and the analysis of the components were performed by peak matching method with reference phenolic compounds and organic acids. Aroma components were determined by Headspeace-SPME-GC/MS method. Chemometric analyses in terms of characteristic marker compounds of Turkish citrus honeys were determined by using the Minitab program by performing principal component analysis (PCA). α-Pinene epoxide, limonene, lilac aldehyde D and 3,6-dimethyl-2,3,3α,4,5,7α-hexahydro benzofuran aroma compounds were commonly found in citrus honeys. As a result of PCA analyses made in terms of aroma compounds, it was observed that citrus honeys were clustered separately according to the cities where they were produced. In our HPLC study on phenolic compounds and organic acids of Turkish Citrus honeys; a total of 18 different compounds were determined including 12 different phenolic compounds, 5 flavonoids and one organic acid. In the PCA analysis performed in terms of phenolic compounds and organic acids, it was observed that citrus honeys in the cities of Hatay and Adana clustered close to each other, and the citrus honeys in the city of Antalya clustered separately.
Keywords: Citrus honey, Chemometric approach, Phenolic compounds, Aroma components, Türkiye

The study is supported by TAGEM (Agricultural Research and Policy General Directorate) with the project number TAGEM-17/ARGE/13. Also, the authors thank to TAB (Turkish Association of Beekeepers) to provide the honey samples.

Türkiye Narenciye Ballarının Karakteristik İz Bileşenleri Bakımından Kemometrik Analizleri

Özet: Bal, *Apis mellifera* tarafından özenle hazırlanmış doğal bir ürün olarak tanımlanır. Arılar bal kaynağı olarak çiçek nektarinini, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarını veya bitki emici böceklerin salgılarını kullanırlar. Bal üretiminde kullanılan farklı hammaddelere rağmen, bu ürün organik asitler, amino asitler, enzimler, proteinler, mineraller, fenolik bileşikler, vitaminler ve uçucu bileşikler dahil olmak üzere birçok küçük bileşen içeren doymuş

bir şeker çözeltisidir. Narenciye türleri dünya çapında esas olarak meyve ve esans üretimi için yetiştirilmektedir. Ayrıca yüksek miktarda nektar üretimi nedeniyle arıların ilgisini çeken nektarlı bitkilerdir. Narenciye balının botanik kökenini tanımlamayı narenciye türleri arasındaki düşük polen miktarı ve melissopalinolojik özelliklerinin benzerliği zorlaştırır. Bu nedenle farklı narenciye ağaçlarından elde edilebilmesine rağmen, bu balın genellikle narenciye balı olarak etiketlenmesi yaygındır. Narenciye balı ağırlıklı olarak Akdeniz'de üretilmektedir. Bu bal kendine has aromaya ve tada sahiptir, açık renklidir ve çabuk kristalleşir. Bu özellikler, bu balı ticari olarak değerli kılmaktadır. Bu özellikler aynı zamanda yapay içerikler veya diğer hafif ballar kullanılarak dolandırıcılık uygulamasını da teşvik etmektedir. Bu sebepten dolayı narenciye balının kalitesi için karakteristik iz bileşenler önem taşımaktadır. Bu çalışmada Türkiye narenciye balların karakteristik iz bileşenleri fenolik bileşenleri ve organik asitleri ayrıca aroma bileşenleri tarafından belirlendi. Analizler Antalya, Adana ve Hatay illerinden toplam 15 istasyondan alınan numunelere yapıldı. Fenolik bileşenler ve organik asitler için her bir bal numunesinin HPLC kromatogramı ile referans fenolik bileşik ve organik asitler ile pik çakıştırma yöntemi ile bileşenlerin analizleri yapıldı. Aroma bileşenleri Headspeace-SPME-GC/MS yöntemiyle belirlendi. Türkiye narenciye ballarının karakteristik iz bileşenleri bakımından kemometrik analizler Minitab programı kullanılarak ana bileşen analizleri (PCA) yapılarak belirlendi. Narenciye ballarında yaygın olarak α-pinen epoksit, Limonen, Lilak aldehit D ve 3,6-dimetil-2,3,3α,4,5,7α-hekzahidro benzofuran aroma bileşikleri bulundu. Aroma bileşikleri bakımından yapılan PCA analzileri sonucunda narenciye ballarının üretildiği illere göre ayrı ayrı kümelendiği gözlendi. Türkiye Narenciye ballarının fenolik bileşik ve organik asitleri üzerine yaptığımız HPLC çalışmasında; 12 farklı fenolik bileşik, 5 tane flavonoid ve bir tane de organik asit olmak üzere toplam 18 farklı bileşik belirlendi. Fenolik bileşik ve organic asitler bakımından yapılan PCA analizinde ise Hatay ve Adana illerindeki balların birbirine yakın kümelendiği Antalya ilindeki balların ayrı kümelendiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Narenciye balı, Kemometrik yaklaşım, Fenolik bileşikler, Aroma bileşenleri, Türkiye

Bu çalışma TAGEM-17/ARGE/13 proje numarası ile TAGEM (Tarımsal Araştırma ve Politikalar Genel Müdürlüğü) tarafından desteklenmiştir. Ayrıca yazarlar, bal örneklerini temin eden Türkiye Arıcılar Birliği'ne (TAB) teşekkür etmektedir.

Comparison of Four Different Solvent Extraction of Raw Propolis

Sevgi KOLAYLI[1,*]

[1]Karadeniz Technique University, Faculty of Science, Department of Chemistry, 61080, Trabzon, Türkiye
[*]Corresponding author: skolayli61@yahoo.com

Abstract: Propolis (bee gum) is a natural mixture of resinous substances collected by honeybees from nature, processed in their stomachs and stored in the hive holes, cavities, and pores. This complex mixture of beeswax (wax), balsamic and volatile components is an important agent in the physical, chemical, and biological protection of the hive. Propolis collected from beehives is called raw propolis and is used by extracting it with different solvents. Commercially produced and sold propolis extracts are available in the market as extracted in water, ethanol, olive oil, spray, capsule, or pastil. In this study, four different extraction solvent were compared. 5 g of raw propolis was taken and after adding 50 ml of solvent of water, olive oil, polyglycol, and ethanol was shaked in an ultrasonic bath for 2 hours then in a shaker for 24 hours. The data obtained are summarized in Table I. As a results, ethanol was the best solvent for extraction of raw propolis, then followed polyglycol, water and olive oil.
Keywords: Propolis, solvent, olive oil, phenolic

Ham Propolisin Dört Farklı Solvent ile Ekstraksiyonunun

Özet: Propolis (arı sakızı), bal arılarının doğadan topladıkları, midelerinde işlenen ve kovan delik, boşluk ve gözeneklerinde depolanan reçineli maddelerin doğal bir karışımıdır. Balmumu (balmumu), balzamik ve uçucu bileşenlerin bu karmaşık karışımı, kovanın fiziksel, kimyasal ve biyolojik korunmasında önemli bir ajandır. Arı kovanlarından toplanan propolise ham propolis denir ve farklı çözücülerle ekstrakte edilerek kullanılır. Ticari olarak üretilen ve satılan propolis özleri, su, etanol, zeytinyağı, sprey, kapsül veya pastilde ekstrakte edilmiş olarak piyasada bulunmaktadır. Bu çalışmada dört farklı ekstraksiyon çözücüsü karşılaştırılmıştır. 5 gr ham propolis alınarak 50 ml su, zeytinyağı, poliglikol ve etanol çözücüsü eklendikten sonra ultrasonik banyoda 2 saat, daha sonra çalkalayıcıda 24 saat çalkalandı. Elde edilen veriler Tablo I'de özetlenmiştir. Sonuç olarak, ham propolisin ekstraksiyonu için en iyi çözücü etanol olmuş, ardından poliglikol, su ve zeytinyağı izlemiştir.
Anahtar Kelimeler: Propolis, Çözücü, Zeytin yağı, Fenolik

The Effect of Different Solvent and Extraction Conditions on the Biological Activity of Propolis Extracts

Atiye DEGIRMENCI[1,*], Gülsüm Merve BOYRACI[1], Oktay YILDIZ[2], Sevgi KOLAYLI[3]

[1]Karadeniz Technical University, Macka Vocational School, Dep. of Food Processing, 61750 Trabzon, TÜRKİYE
[2]Karadeniz Technical University, Faculty of Pharmacy, Dep. of Biochemistry, 61080 Trabzon, TÜRKİYE
[3]Karadeniz Technical University, Faculty of Science, Dep.of Chemistry, 61080 Trabzon, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: atiyeyaygaz@ktu.edu.tr

Abstract: Propolis (bee gum) is the general name of resinous substance that honeybees collect from plant buds and shoots. Propolis extraction is the primary process to offer this product for human consumption. Its completely variable composition poses a problem for consumption and standardization. In recent years, the removal of wax from propolis or the use of active ingredients by extracting them have been preferred. Chemical characterization of propolis and determination of its biological activity are possible with comparative studies on different solvents and extraction conditions. In this study, it is aimed to reveal the effects of different solvents and extraction conditions on the biological activity of propolis extracts. Water, alkaline water, and ethanol (75%) extracts of propolis with different concentrations (20%, 30%, and 40%) will be prepared. The extraction will be performed at 40, 50, and 60 °C as 12, 24 and 36 hours. The antioxidant potential of the propolis extracts will be evaluated by the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical (DPPH) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) assays, which are particularly successful in bee products. Total phenolic contents were also measured colorimetric total phenolics assay that utilizes Folin-Ciocalteu reagent. Propolis extraction, which will be performed with water, alkaline water, and ethanol, different temperature-time and raw material/solvent ratios, is presented as the original value of the study. It is thought that the current study will serve as a resource for revealing the effect of new solvent/solvent combinations, different extraction conditions and commercialization of propolis in our country, as scientific studies on bee products continue to increase day by day.
Keywords: Propolis, Extraction, Biological activity, Alkaline water

Farklı Çözücü ve Ekstraksiyon Şartlarının Propolis Özütlerinin Biyolojik Aktivitesine Etkisi

Özet: Propolis (arı zamkı) bal arılarının bitki tomurcuk ve filizlerinden topladığı reçinemsi maddenin genel ismidir. Propolis ekstraksiyonu bu ürünün insan tüketimine sunulması için gerekli birincil işlemdir. Bileşiminin tamamen değişken olması tüketim ve standardizasyon için sorun oluşturmaktadır. Son yıllarda propolis içerisinden mum ve vaksların giderilmesi ya da aktif bileşenlerin ekstrakte edilerek kullanımı yoluna gidilmiştir. Propolisin kimyasal karakterizasyonu ve biyolojik aktivitesinin belirlenmesi, farklı çözücüler ve ekstraksiyon koşullarının incelendiği karşılaştırmalı çalışmalar yapılması ile mümkündür. Bu çalışmada farklı çözücü ve ekstraksiyon şartlarının propolis özütlerinin biyolojik aktivitesine etkisinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Propolisin farklı konsantrasyonlarda (%20, %30 ve %40) su, alkali su ve etanol (%75) ekstraktları hazırlanacaktır. Ekstraksiyon 40, 50, ve 60 °C'de 12, 24 ve 36 saat süreyle gerçekleştirilecektir. Ekstraktların antioksidan potansiyelleri özellikle arı ürünlerinde başarılı yöntemler olan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil radikali (DPPH) ve demir indirgeme antioksidan gücü (FRAP) metotları ile değerlendirilecektir. Toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocalteu reaktifinin kullanıldığı kolorimetrik toplam fenolik madde analizi ile ölçülecektir. Propolisin su, alkali su ve etanol çözücüleri, farklı sıcaklık, süre ve hammadde/çözücü oranları ile gerçekleştirilecek ekstraksiyon işlemleri bu çalışmanın özgün değeri olarak sunulmaktadır. Arı ürünleri ile ilgili bilimsel çalışmaların her geçen gün artarak devam ettiği günümüzde mevcut araştırmanın yeni çözücü/çözücü birlikteliklerinin, farklı ekstraksiyon koşullarının etkisinin ortaya konulması ve ülkemiz propolisinin ticarileşmesi hususunda kaynak görevi göreceği düşünülmektedir.
Anahtar Kelimeler: Propolis, Ekstraksiyon, Biyolojik aktivite, Alkali su

Use of Bee bread in Food Technology: A Review

Serpil TURAL[1,*]

[1]Samsun Food Control Laboratory, 55100, Samsun, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: turalserpil@gmail.com

Abstract: Bee products with rich nutritional content and active ingredients have been used in the fields of health, food, cosmetics and chemistry for years. Bee bread is among the bee products that have attracted attention in recent years due to its functional properties. Bee bread (perga, ambrosia), the basic ingredient of which is pollen, is a bee product formed as a result of fermentation with the effect of microorganisms, various digestive enzymes, humidity and temperature. Bee bread with a caramel colour has a tangy taste due to the aromas of flowers, citrus and other fruits in its content. Bee bread contains carbohydrates, proteins, vitamins (A, B1, B2, B3, B6, B12, C, P, E, D, K, H), minerals (Ca, Fe, P, S, Cl, K, Na, Mg, Cu, Zn, Co, Mo, Se, Cr, Si ve Ni), fatty acids, essential amino acids (tryptophan, leucine, isoleucine, phenylalanine, valine, methionine, arginine, histidine, lysine, threonine) as well as enzymes, antibiotics, antioxidants and hormones. Bee bread contains approximately 20% protein, 3% lipid, 24-35% carbohydrates, 3% vitamins and minerals, but the ratio of the components in bee bread may vary depending on factors such as geographical region, climate, season, pollen. Although the composition of bee pollen and bee bread is similar, bee bread contains more amino acids, fiber and reducing sugars than bee pollen, while it contains less protein and starch. In addition, the digestibility of bee bread is higher. There are studies on the antimicrobial, antioxidant, antiradical, anticancer and anti-inflammatory effects of bee bread. With the increasing consumer demands, functional products containing natural active ingredients have started to take place more in food technology. In this review, studies on the properties of bee bread and its use in food technology are included.
Keywords: Bee bread (perga), Food technology, Antioxidant, Antimicrobial

Arı Ekmeğinin Gıda Teknolojisinde Kullanımı

Özet: Zengin besin içeriği ve aktif bileşenlere sahip arı ürünleri yıllardır sağlık, gıda, kozmetik, kimya alanlarında kullanılmaktadır. Fonksiyonel özellikleri nedeniyle arı ekmeği de son yıllarda ilgi çeken arı ürünleri arasında yer almaktadır. Temel maddesi polen olan arı ekmeği (perga, ambrosia), mikroorganizma, çeşitli sindirim enzimleri, nem ve sıcaklığın etkisi ile fermantasyon sonucu oluşan bir arı ürünüdür. Karamel renge sahip arı ekmeğinin içeriğindeki çiçek, narenciye ve diğer meyvelerin aromaları nedeniyle keskin bir tadı vardır. Arı ekmeği, karbonhidratlar, proteinler, vitaminler (A, B1, B2, B3, B6, B12, C, P, E, D, K, H), mineraller (Ca, Fe, P, S, Cl, K, Na, Mg, Cu, Zn, Co, Mo, Se, Cr, Si ve Ni), yağ asitleri ve esansiyel aminoasitlerinin (triptofan, lösin, izolösin, fenilalanin, valin, metiyonin, arginin, histidin, lizin, treonin) yanısıra enzimler, antibiyotikler, antioksidanlar ve hormonlar gibi maddeleri de içermektedir. Arı ekmeği yaklaşık olarak %20 protein, %3 lipid, %24-35 karbonhidrat, %3 vitamin ve mineral içermekle birlikte arı ekmeğindeki bileşenlerin oranı coğrafi bölge, iklim, mevsim, polen kaynağı gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Arı poleni ile arı ekmeğinin bileşimi benzer olsa da arı ekmeği arı polenine göre daha fazla amino asit, lif ve indirgen şeker içerirken daha az miktarda protein ve nişasta içermektedir. Ayrıca arı ekmeğinin sindirilebilirliği daha yüksektir. Arı ekmeğinin antimikrobiyal, antioksidan, antiradikal, antikanser ve antiinflamatuar etkileri üzerine çalışmalar bulunmaktadır. Artan tüketici talepleri ile birlikte gıda teknolojisinde doğal aktif bileşen içeren fonksiyonel özellikteki ürünler daha fazla yer almaya başlamıştır. Bu derlemede arı ekmeğinin özellikleri ve gıda teknolojisinde kullanım olanakları ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Arı ekmeği (perga), Gıda teknolojisi, Antioksidan, Antimikrobiyal

1. Introduction

Honey and other bee products are important natural products with rich content and many different active biological properties such as antimicrobial, antiviral, anti-inflammatory and antitumor and have been used in various fields from cosmetics to food for years (Silici, 2015; Karaman et al., 2017; Kolaylı and Keskin, 2020) The characteristics of these products are highly variable and depend on many different factors such as the source of the flower, geographical location, environmental conditions, and bee race (Khalifa et al., 2020; Kolaylı and Keskin, 2020).

The increasing demand for healthy, balanced and safe nutrition in recent years has been effective in accelerating studies on natural bee products (honey, bee bread, pollen, royal jelly, propolis, beeswax, bee venom) (Luo

et al., 2021). Bee bread, also known as ambrosia or perga, is one of the valuable bee products that has a very high nutritional content and has attracted attention in recent years due to its functional properties.

2. Bee Bread as a Functional Product

Bee bread (perga, ambrosia), the basic ingredient of which is pollen, is a bee product formed as a result of fermentation with the effect of microorganisms, various digestive enzymes, humidity and temperature (Urcan et al., 2017; Kolaylı and Keskin, 2020; Ozkok et al., 2022). Bee bread with caramel colour has a tangy taste due to the aromas of flowers, citrus and other fruits in its content (Khalifa et al., 2020).

Bee bread contains carbohydrates, proteins, vitamins (A, B1, B2, B3, B6, B12, C, P, E, D, K, H), minerals (Ca, Fe, P, S, Cl, K, Na, Mg, Cu, Zn, Co, Mo, Se, Cr, Si ve Ni), fatty acids, essential amino acids (tryptophan, leucine, isoleucine, phenylalanine, valine, methionine, arginine, histidine, lysine, threonine) as well as enzymes, antibiotics, antioxidants and hormones. (Khalifa et al., 2020; Nakilcioğlu and Nurko 2022). Bee bread has approximately 20% protein, 3% lipid, 24-35% carbohydrate, 3% vitamin and mineral content. Although the composition of bee pollen and bee bread is similar, bee bread contains more reduced sugar, vitamin K and digestive enzymes than the pollen of the same plant. And, the pH values differ from 7.2 for fresh pollen to be 4.2 for bee bread due to lactic acid formation (Khalifa et al., 2020).

Bee bread has high antioxidant activity associated with its rich phenolic and flavonoid content (Khalifa et al., 2020). There are many studies in the literature that bee bread has an antimicrobial (*S. aureus*, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa* and *E. coli*, *S. enteritis*, *B. cereus*) effect (Petka et al., 2021; Urcan et al., 2018 ; Didaras et al., 2020). It has been stated that bee bread extracts show higher activity against gram-positive bacteria (Hudz et al., 2019). There are various solvents used for extraction. Methanol and ethanol are used most frequently, followed by water. The solvent and extraction method used influence the quantity and the selectivity of the extract components. The solvents used may exhibit specific chemical affinity for the active ingredients. For instance, water can more easily extract flavonoids such as quercetin and kaempferol glycosides (Didaras et al., 2020; Bakour et al., 2022).

3. Applications of Bee Bread

3.1. Medicine

Bee bread has a wide area of use in the field of health and is used especially for metabolism problems, diet regulation and allergies (Karaman et al., 2017). Various studies have been reported that bee bread has antioxidant, antimicrobial, antiviral, anti-inflammatory and anticancer properties due to its chemical composition (Khalifa et al., 2020).

Bee bread shows positive effects on reproductive hormones and provides positive development in increasing muscle strength and volume. Due to the acetylcholine it contains in its composition, bee bread is good for blood pressure and chronic constipation disorders and is used in their treatment (Dadalı and Elmacı, 2021). In vivo studies have demonstrated the effectiveness of bee bread in relieving various pathological conditions such as hyperglycemia, hyperlipidemia, inflammation and oxidative stress (Bakour et al., 2022).

3.2. Indicator of environmental pollution

Bee bread is used as an indicator of environmental pollutants such as insecticides, fungicides, carbamate pesticides and toxic metals (Khalifa et al., 2020).

3.3. Animal nutrition

Bee bread is the most basic food of baby bees and queen bees and it is also called 'bee baby food' since it is the first food of baby bees (Karaman et al., 2017). Consumption of protein-rich diets affects hypopharyngeal gland development in honeybee workers. Maximum development was observed in the hypopharyngeal gland when honey bee workers were fed bee bread (Khalifa et al., 2020). Positive effects of using bee bread in poultry nutrition on laying performance, egg quality, digestibility of nutrients, and meat performance have been reported (Hanusova et al., 2021; Pavelková et al., 2020; Awad et al., 2013).

3.4. Usage in food technology

Bee bread has the potential to be used in various fields in food technology such as food supplement and food preservation due to its rich nutritional content and bioactive properties.

Due to the specific sensory properties of bee bread, the best way to include them in a diet is to add to honey. Bee bread is a good source of minerals significantly increases its ability to meet the daily macro and micro element needs with its addition to honey. In a study by Habryka et al. (2020), enrichment of honey with bee bread (5, 10, 15, 20 and 25) significantly affected the amount of macro and micro elements (K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn). In a study on the addition of bee bread and propolis (15% w/w bee bread and 1% w/w propolis) to honey, the total phenolic content of 36 mg GAE/100 g was increased to 150 mg GAE/100 g, DPPH value from 7 mg Trolox/100 g to 53 mg Trolox/100 g FRAP values increased from 2 μMFe^{2+}/g to 10 μMFe^{2+}/g (Kowalski and Makarewicz, 2017).

Bee bread caviar was produced from a mixture of bee bread (17%) and honey (83%) by using the immobilization of bee bread with sodium alginate for consumption in a new form by Smuga-Kogut, et al. (2020). It remained stable until five days after preparation. Caviar had a high overall sensory score of 4.8 points on a 5-point scale. Beebread caviar can be classified as probiotic food because beebread contains a large amount of lactic acid. In the form of caviar, a new, attractive, and convenient form of beebread consumption could become one of the products as functional food.

In addition to being foods with high nutritional value, seafood is among the very perishable foods. Lipid oxidation is one of the main causes of food spoilage in fish products. The use of natural antioxidants is preferred in the preservation of fish products. Bee bread is rich in phenolic compounds and has recently gained attention as a food additive providing an alternative use to synthetic preservatives. Fish sausage or locally known as "keropok lekor is a popular fish product in Malaysia. In a study on fish sausages enriched with bee bread ethanolic extract (0.25%, 0.5 and 0.75%), the highest phenolic (23.46 mg GAE/g) and flavonoid (8.05 mg rutin/g) content was observed in fish sausages containing 0.75% bee bread. At the end of 28 days of frozen storage, TBARS value in fish sausages containing bee bread (0.75%) was similar to BHT and lower than control samples. The antibacterial activity of bee bread extract on foodborne pathogens was *S. aureus* > *B. cereus* > *S. typhimurium* > *E. coli* (Mohammad et al., 2021). In a study, the effect of ethanolic extract of bee bread (4%) and gamma irradiation (1, 3 and 5 kGy) on prolong the shelf life of silver carp fish balls was investigated (Gibriel et al., 2016). The results obtained from the study showed that combination treatments between gamma irradiation at doses of 1, 3 and 5 kGy and the ethanolic extract of bee bread led to improving the quality and safety of fish patties through its effectiveness in eliminating bacteria of public health and extending the refrigerated shelf life to 27, 36 and 45 days, respectively, compared to 6 days for control samples without any adverse changes in their chemical and sensory properties.

Today, studies on the use of biodegradable materials as food packaging instead of synthetic plastics are of great importance. Mironescu et al. (2019) investigated the physical-chemical, sensorial and mechanical characteristics of starch-based edible films incorporating honey, propolis and bee bread (concentrations varying from 1% to 3%). The results indicated an increasing of films moisture, water activity, ash content and acidity, in the order: honey<propolis<bee bread, all values increasing with the increasing of hive products percentage into the control film. Sensorial analysis indicated that bee bread for increasing colour intensity of the films. The films containing 2% bee product showed elasto-plastic properties and the addition of a small amount of bee product increased the resistance of the films compared to the first starch-based film (which was hard and brittle).

4. Conclusions

There are studies on food (meat and meat products, milk and milk products, and bakery) products enriched with honey, propolis, pollen, royal jelly. However, there are not many studies on the use of bee bread in food technology. Bee bread has a rich composition due to the presence of all the essential amino acids and of significant amounts of proteins, vitamins and phenolic compounds such as natural antioxidants. Despite its valuable properties, bee bread is not widely included in the diet. The data obtained with the diversification of the studies will be useful for the possibilities of using bee bread in food technology.

5. References

Awad, A. L., Beshara, M. M., Ibrahim, A. F., & Fahim, H. N. (2013). Effect of using bee bread as a natural supplement on productive and physiological performance of local Sinai hens. *Egyptian Poultry Science Journal*, *33*(4), 889-913.

Bakour, M., Laaroussi, H., Ousaaid, D., El Ghouizi, A., Es-Safi, I., Mechchate, H., & Lyoussi, B. (2022). Bee Bread as a Promising Source of Bioactive Molecules and Functional Properties: An Up-to-Date Review. Antibiotics, 11(2), 203.

Dadalı, C., Elmacı, Y., 2021. Bee Bread And Bee Pollen. In 31st International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry (p. 124).

Didaras, N. A., Karatasou, K., Dimitriou, T. G., Amoutzias, G. D., Mossialos, D. (2020). Antimicrobial activity of bee-collected pollen and beebread: State of the art and future perspectives. Antibiotics, 9(11), 811.

Gibriel, A. Y., Abdeldaiem, M. H., & Ali, H. G. M. (2016). Use of the ethanolic extract of bee pollen (bee bread) and gamma irradiation for keeping the quality of silver carp (hypophthalmichthys molitrix) fish patties. Arab Journal of Nuclear Sciences and Applications, 49(2), 140-150.

Habryka, C., Socha, R., Juszczak, L. (2020). The influence of honey enrichment with bee pollen or bee bread on the content of selected mineral components in multifloral honey. Potravinarstvo Slovak Journal ofFood Sciences, 14: 874- 880.

Hanusová, E., Oravcová, M., Hrnčár, C., Hanus, A., Kalafová, A., & Capcarová, M. (2021). The Effect Of Bee Bread On The Egg Quality Of Japanese Quails During Laying Period. *Journal of microbiology, biotechnology and food sciences*, *11*(3), e4092-e4092.

Hudz, N., Yezerska, O., Grygorieva, O., Brindza, J., Felsöciová, S., Kačániová, M., & Wieczorek, P. P. (2019). Analytical procedure elaboration of total flavonoid content determination and antimicrobial activity of bee bread extracts. Acta Poloniae Pharmaceutica-Drug Research, 76(3), 439-452.

Karaman, M. R., Artık, N., Küçükersan, K., Halıcı, Z., & Çelik, M. (2017). Sağlıklı beslenme ve apiterapi için değerli bir arı ürünü: Perga (bee bread). Gıda 2000 Gıda Teknoloji ve Tarım Dergisi.

Khalifa, S. A., Elashal, M., Kieliszek, M., Ghazala, N. E., Farag, M. A., Saeed, A., ... & El-Seedi, H. R. (2020). Recent insights into chemical and pharmacological studies of bee bread. *Trends in Food Science & Technology*, *97*, 300-316.

Kolayli, S., Keskin, M. (2020). Natural bee products and their apitherapeutic applications. Studies in Natural Products Chemistry, 66, 175-196.

Kowalski, S., Makarewicz, M. (2017). Functional properties of honey supplemented with bee bread and propolis. Natural product research, 31(22),2680-2683.

Luo, X., Dong, Y., Gu, C., Zhang, X., & Ma, H. (2021). Processing technologies for bee products: An overview of recent developments and perspectives. *Frontiers in nutrition*, *8*.

Mironescu, M., Fratila, L., Hupert, A., Mironescu, I. D. (2019). Obtaining and characterisation of starch-based edible films incorporating honey, propolis and bee bread. *Acta Universitatis Cibiniensis. Series E: Food Technology*, *23*(2), 193-198.

Mohammad, S. M., Badrul Hisham, A. A., Mustapa, N. A., Chan, K. W., & Zawawi, N. (2021). Proximate Analysis, Antioxidant Activity, and Antibacterial Activity of Fish Sausages Fortified with Bee Bread Extract. Journal of Food Quality.

Nakilcioğlu, E., & Nurko, E. (2022). Kovandaki Gizli Mucize: Ari Poleni Ve Ari Ekmeği İle Gidalarin Zenginleştirilmesi. GIDA/The Journal of Food, 47(4).

Özkök, A. , Bakhshpour, M. , Mayda, N. , Denizli, A. & Sorkun, K. (2022). Microscopic examination and comparison of exine layer of bee pollen and bee bread (Perga). İstanbul Journal of Pharmacy, 52 (2), 187-191. DOI: 10.26650/IstanbulJPharm.2022.932126

Pavelková, A., Haščík, P., Capcarová, M., Kalafová, A., Hanusová, E., Tkáčová, J.,.. Kačániová, M. (2020). Meat performance of Japanese quails after the application of bee bread powder. *Slovak Journal of Food Sciences*, *14*.. Antibiotics, 10(2), 125.

Pełka, K., Otłowska, O., Worobo, R. W., Szweda, P. (2021). Bee bread exhibits higher antimicrobial potential compared to bee pollen. Antibiotics, 10(2), 125.

Smuga-Kogut, M., Pabiszczak, A., Dymkowska-Malesa, M., Szymanowska, D., Kobus-Cisowska, J., Cielecka-Piontek, J. (2020). Preparation of Beebread Caviar from Buckwheat Honey through Immobilization with Sodium Alginate. *Molecules*, *25*(19), 4483.

Silici, S. (2015). Arı poleni ve arı ekmeği. Uludağ Arıcılık Dergisi, 14(2), 99-105.

Urcan, A., Mărghıtaş, L. A., Dezmırean, D. S., Bobış, O., Bonta, V., Mureşan, C. I., & Mărgăoan, R. (2017). Chemical Composition and Biological Activities of Beebread-Review. Bulletin of the university of agricultural sciences & veterinary medicine Cluj-Napoca. Animal Science & Biotechnologies, 74(1).

7th INTERNATIONAL MUĞLA BEEKEEPING & PINE HONEY CONGRESS

The Possible Effects of Heavy Metals in Honey Bee on Human Health

Deniz ŞAHİN[1,*]

[1]Gazi University, Faculty of Science, Department of Chemistry, 06500 Ankara, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: dennoka1k@hotmail.com

Abstract: Environmental problems which increase as a result of economic, cultural and industrial developments cause the balance and continuity of nature to decrease day by day. Nowadays, this increase has reached a point that threatens the ecosystem. Honey bees, which help the pollination of plants and increase the yield and make great contributions to the agricultural ecosystem, are among the bodies most affected by this threat. It is directly or indirectly affected by many pollutants such as exhaust gases, air and water pollution, chemicals used in agricultural struggle, radiation, competition relations among themselves, Colony Collapse Disorder. In fact, it has been determined that magnetic fields have a negative effect on the colonies of honey bees in navigating and communicating. Honey bees are exposed to various pollutants during their foraging flights, collecting pollen and nectar, and collecting water. In addition, suspended solids in water, soil, vegetation or atmosphere, for example; pesticides, polycyclic aromatic hydrocarbons and heavy metals can be collected on the hairy bodies of honey bees and carried into the hive with the bee. Heavy metals found in honey bees and honey productions depend on various factors like how close the hives are to industrial centers, the number of nearby industrial centers, and distance from the highway. The effects of heavy metals, which are discharged to the environment as a result of many activities and have the feature of spreading and accumulating, on the ecological system and the human body are very important. Metal contamination in honey, which is a mineral source, can be toxic to human health. For example; Excess heavy metals including lead (Pb), arsenic (As), and cadmium (Cd) in foods such as honey cause diseases in the heart, kidney, and bones, while aluminum (Al) has been reported to cause damage to nerve, bone and hemopoietic cells. The purpose of this study is to determine the effect of heavy metal hazard caused by environmental problems on honey bees.
Keywords: Environmental problems, Heavy Metals, Honey bee, Honey production, Human health

Bal Arılarındaki Ağır Metallerin İnsan Sağlığına Olası Etkileri

Özet: Ekonomik, kültürel ve endüstriyel gelişmelerin sonucu ortaya çıkan çevre sorunları doğanın dengesinin ve sürekliliğinin her geçen gün azalmasına neden olmaktadır. Günümüzde bu artış, ekosistemi tehdit eden bir noktaya ulaşmıştır. Bitkilerin polinasyonuna yardımcı olarak verim artışına da destek olan ve tarımsal ekosisteme büyük katkılar sağlayan bal arıları bu tehditten en çok etkilenen canlılar arasındadır, Bal arıları, egzoz gazlarından, hava ve su kirliliğine, tarımsal mücadelede kullanılan kimyasallardan, radyasyona, kendi aralarındaki rekabet ilişkilerinden, Koloni Çöküş Bozukluğuna kadar pek çok kirleticiden doğrudan veya dolaylı etkilenmektedir. Hatta manyetik alanların da bal arılarının kolonilerine yön bulma ve iletişim konusunda olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir. Bal arıları besin arama uçuşları, polen ve nektar almaları ve su toplamaları sırasında çeşitli kirliliklere maruz kalmaktadır. Ayrıca, su, toprak, bitki veya atmosferde bulunan süspanse katı maddeler örneğin; pestisitler, polisiklik aromatik hidrokarbonlar ve ağır metaller bal arılarının tüylü vücutları üzerinde toplanıp arıyla birlikte kovan içine taşınabilmektedir. Bal arıları ve bal örneklerinde bulunan ağır metaller kovanların sanayi merkezlerine ne kadar yakın olduğuna, yakın sanayi merkezlerinin sayısına, karayolundan uzaklığa gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Birçok faaliyet sonucu çevreye deşarj edilen ve yayılıp birikme özelliğine sahip ağır metallerin ekolojik sistem ve insan vücudunda yarattıkları etkiler oldukça önemlidir. Bir mineral kaynağı olan balda metal kontaminasyonu olması insan sağlığı açısından toksik olabilmektedir. Örneğin; bal gibi gıdalarda aşırı miktarda kurşun (Pb), arsenik (As), kadmiyum (Cd) gibi ağır metallerin bulunması kalp, böbrek, ve kemiklerde hastalıklara neden olurken, Alüminyum (Al)'un da sinir, kemik ve hemopoietik hücreler üzerinde hasara neden olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, çevre sorunlarının yol açtığı ağır metal tehlikesinin bal arıları üzerindeki etkisinin belirlenmesidir.
Anahtar Kelimeler: Ağır metal, Bal arısı, Bal üretimi, Çevre kirliliği, İnsan Sağlığı

Effects of Three Essential Oils and An Entomopathogenic Fungi Against Wax Moth Larvae in Laboratory Conditions

A. Onur GİRİŞGİN[1,*], Nurgül ÇİMENLİKAYA[1], Levent AYDIN[1], Suna Aslı ZENGİN [2]

[1]Bursa Uludağ University, Faculty of Veterinary, Department of Parasitology, Bursa, TÜRKİYE
[2] Arion Medicines and Industrial Inc., Istanbul, TÜRKİYE

[*]Corresponding author: aogirisgin@uludag.edu.tr

Abstract: Larvae of wax moths cause great harm to honeybee hives and especially stored honeycombs. There are two varieties in Türkiye that are known as large (*Galleria mellonella*) and small wax moths (*Achroia grisella*). In the battle for wax moths in storage rooms; biological methods of struggle that do not harm the bee, product and the environment have become important. This study was conducted to determine the effect of essential oils of cloves, thyme and bay plants at 5% and commercial preparation derived from the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* in laboratory conditions against wax moth larvae. Content analyses of essential oils have been determined components by doing them with the gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS) device. Previously collected and cultured larvae are divided into three groups, small/medium/large, based on their period. For each group of fifteen larvae, three volatile oils, one fungal experiment were performed, and two control groups were formed. The comb foundations were cut into sizes 6x6 cm and placed in glass jars 7cm in diameter and 13cm high. By putting five larvae from the larval groups in each wax jar (a total of 15 larvae in each jar), the trial and control groups were made ready. Jars with larvae were retained in the incubator with a temperature of 25 °C / 75% relative humidity conditions. Each jar was checked daily for nine weeks with dead/live larvae recorded and dead ones taken from the jar. At the end of the study, moth emerging rates were determined for each group of dead larvae and remainders. Based on their percentage average; while no difference was seen between the essential oil groups and the control group, the fungal groups were observed to be effective relative to the control groups. According to the results, it was determined that *M. anisopliae* fungus preparation could be used as an alternative control method against wax moth larvae in storage conditions.

Keywords: Wax moth, essential oil, entomopathogenic fungus, control

Petek Güvesi Larvalarına Karşı Üç Bitkisel Uçucu Yağın ve Bir Entomopatojenik Mantarın Laboratuvar Koşullarındaki Etkileri

Özet: Petek güvelerinin larvaları, bal arısı kovanlarında ve özellikle depolanmış peteklerde büyük zararlar meydana getirmektedir. Türkiye'de daha çok büyük (*Galleria mellonella*) ve küçük petek güvesi (*Achroia grisella*) olarak tanınan iki çeşidi bulunmaktadır. Depolarda petek güvesi mücadelesinde; arıya, ürüne ve çevreye zarar vermeyen biyolojik mücadele yöntemleri önem kazanmıştır. Bu çalışma; % 5 oranında karanfil, kekik ve defne bitkilerinin uçucu yağlarının ve *Metarhizium anisopliae* entomopatojenik mantarından elde edilen ticari preparatın, petek güvesi larvalarına karşı laboratuvar koşullarındaki etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Uçucu yağların içerik analizleri, gaz kromatografi/kütle spektrometrisi (GC/MS) cihazı ile yapılarak bileşenleri belirlenmiştir. Daha önceden toplanan ve kültür edilmiş larvalar, dönemlerine göre küçük / orta / büyük olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. On beşer larvadan oluşan her grup için üçer uçucu yağ, birer mantar denemesi yapılmış, ikişer kontrol grubu oluşturulmuştur. Temel petekler 6x6 cm ebatlarında kesilerek, 7 cm çapında ve 13 cm yüksekliğindeki cam kavanozlar içerisine konulmuşlardır. Larvalar 25 °C sıcaklık / % 75 nispi nem koşullarında etüvde muhafaza edilmişlerdir. Her kavanoz dokuz hafta boyunca her gün kontrol edilerek ölü/canlı larvalar kaydedilmiş ve ölü olanlar kavanozdan alınmıştır. Çalışma sonunda her grup için ölü larva ve kalanlardan kelebek çıkma oranları belirlenmiştir. Yüzde

ortalamalarına göre; uçucu yağ gruplarıyla kontrol grubu arasında bir fark görülmezken, mantar gruplarının kontrol gruplarına göre etkili oldukları gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, *M. anisopliae* mantarı preparatının, depo koşullarında petek güvesi larvalarına karşı alternatif bir kontrol yöntem olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Petek güvesi, uçucu yağ, entomopatojenik mantar, kontrol

1. Giriş

Bal arısı zararlılarından petek kurdu, mum kurdu, mum güvesi olarak da tanınan petek güvelerinin larvaları, kovanlarda ve depolanmış peteklerde büyük zararlar meydana getirmektedir. Ergin veya pupa evresi peteklerde bir tahribata neden olmazken, larvaları özellikle karanlık, sıcak ve havalandırması yetersiz ortamlarda depolanan peteklere ve zayıf kolonili kovanlara büyük zararlar vererek ekonomik kayıplara neden olur (1). Ülkemizde büyük (*Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758)) ve küçük petek güvesi (*Achroia grisella* (Fabricius, 1794)) olarak tanınan iki çeşidi bulunmaktadır. İki tür aynı anda kovanları/petekleri istila edebilir ve biyolojileri benzerdir (2,3). Petek güveleri Türkiye'nin birçok bölgesinden ve ilinden bildirilmiş, yaygın bir bal arısı paraziti ve depo zararlısıdır (4-6).

Depolarda petek güvesi mücadelesi teknik, fiziksel, biyolojik ve kimyasal olmak üzere dörde ayrılmakta; peteğe (dolaylı olarak arıya ve insana) ve çevreye zarar vermeyen biyolojik mücadele yöntemleri özellikle önem kazanmaktadır. Günümüzde biyolojik mücadelede ticari olarak iki etken madde kullanılmaktadır: 1) *Bacillus thuringiensis* (Berliner 1915) bakterisi ve 2) *Metarhizium anisopliae* (Sorokin, 1879) entomopatojenik mantarı (3). Bakteriyel ürün Türkiye'de kullanılmaktayken, mantar ürünü Türkiye'de bulunmamakta, sadece birkaç ülkede bulunmaktadır.

Bitkisel yağlar ve *M. anisopliae* mantarıyla ilgili Dünyada farklı ülkelerde birçok çalışma yapılmasına rağmen, Türkiye'de yapılan araştırmalar sınırlıdır. Sohail ve ark. (7), bitkisel yağların içinde bulunan bazı bileşikleri kullanarak hazırladıkları çalışmada, en çok thymol'ün etkili oluğunu bulmuşlardır. Said ve ark. (8) ise lavanta, nane, okaliptüs, karanfil ve biberiye bitkilerinin uçucu yağlarını larvalar üzerine denediklerinde; biberiye, lavanta ve okaliptüsün larvaları öldürmede başarılı olduğunu gözlemişlerdir. Oreste ve ark. (9), güve mücadelesinde *Beauveria bassiana*'nın yüksek, *M. anisopliae*'nın orta düzeyde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Türkiye'de bitkisel ürünlerin petek güvesi larvaları üzerine yapılmış bir çalışma bulunmazken, entomopatojenik mantarlarla yapılan tek çalışmada araştırıcılar *Beauveria* ve *Metarhizium* mantarlarının güveler üzerine etkili olduğunu belirlemişlerdir (10).

Bu çalışma, %5'lik karanfil-defne-kekik uçucu yağlarının ve *Metarhizium anisopliae* mantarından elde edilen preparatın, küçük petek güvesi larvalarına karşı laboratuvar koşullarındaki etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve yöntem

Daha önceden sönmüş arı kovanlarından larvalar toplanmış ve laboratuvarda kültür edilmiştir. Kültür sonucu küçük petek güvesi (*Achroia grisella*) olarak teşhis edilen larvalar, dönemlerine (büyüklüklerine) göre küçük (L1-L3) / orta (L4-L5) / büyük (L6-L8) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Larvaların ayrımında baş genişliği esas alınmıştır (10). Temel petekler 6×6 cm ebatlarında kesilerek, 7 cm çapında ve 13 cm yüksekliğindeki cam kavanozlar içerisine konulmuşlardır. Her bir petekli kavanoza larva gruplarından beşer larva konarak (her kavanozda toplam 15 larva), deneme ve kontrol grupları hazır hale getirilmiştir.

Çalışmada kullanılan karanfil, kekik ve defne uçucu yağları ticari ürün olarak elde edilmiş ve seyreltici olarak aseton kullanılarak her bir bitkisel yağdan %5 oranında solüsyonlar hazırlanmıştır. Her solüsyon temiz sprey şişelerine konularak, petek numuneleri üzerine tüm yüzeyi kaplayacak şekilde ortalama 1 ml püskürtülmüştür.

Metarhizium anisopliae mantar sporu içeren toz preparat, yurtdışındaki bir firmadan temin edilmiştir. Üretici firmanın belirttiğine göre, toz preparatta mantar sporu oranı %1,15'tir. Yani 100 gr üründe 1,15 gr mantar sporu bulunmaktadır. 1 gr sporda ise ortalama 10^8 (Yüz milyon) adet spor bulunmaktadır. Her bir deneme grubu için; 5 gr ürün + 5 ml distile su karıştırılıp toplam 10 ml süspansiyon elde edildikten sonra, homojenizasyon amacıyla içerisine birkaç damla Tween 20

damlatılmıştır (9). Hazırlanan süspansiyon, bir fırça yardımıyla hazırlanan temel petek numunelerinin üzerine film tabakası oluşturacak şekilde sürülmüştür.

Kontrol gruplarında ise; küçük/orta/büyük beşer larvadan toplam 15 larva içeren iki kavanoz hazırlanmıştır. Birinci kontrol grubunda uçucu yağları seyreltmekte kullanılan aseton püskürtülmüş, ikinci kontrol grubunda ise mantar preparatını sulandırmada kullanılan distile su püskürtülmüştür. Her iki kontrol grubunda da aseton/distile su uygulanan petekler kuruyunca, larvalarla birlikte deneme kavanozlarına konmuştur.

Uygulanan mantar süspansiyonları veya uçucu yağ solüsyonları kuruduktan sonra, her gruba ait larvalar kavanozlara konmuş ve kavanozlar 25 °C sıcaklık / % 75 nispi nem koşullarında etüvde muhafaza edilmişlerdir. Güvelerin yaşam döngüsü 1-9 hafta arasında değişebildiği için, her kavanoz dokuz hafta boyunca her gün kontrol edilmiş, ölen larvalar toplanarak kavanozdan alınmış, kalan pupalardan canlı güve çıkma sayıları kaydedilmiştir. Üç dönem larva içeren birer grup deneme ve birer grup kontrol olmak üzere 12 kavanoz kullanılmış ve ikişer tekrar yapılmıştır (toplam 8 deneme + 4 kontrol). Larva dönemlerine ve günlere göre ölüm oranları belirlenmiştir.

Deneme gruplarında kullanılan ürünlerin pratikte olası kullanımı durumunda, bal arılarının bu petekleri örme için tercih etme davranışını tespit etmek istenmiştir. Bu amaçla, standart boy kullanıma hazır temel petekler çerçevelere gerilerek, denemelerde kullanılan ürünler ikişer çerçeveye aynı şekilde uygulanmıştır (dört deneme grubu için toplam sekiz çerçeve). Kontrol grubu olarak ise bir gruba aseton bir gruba distile su uygulanarak ayrı koliler içinde muhafaza edilmişlerdir. Depoda dört ay boyunca (kış sezonunda) bekletilen çerçeveler, ilkbahar nektar akımı sezonunda her bir arılı kovanın ballık katına ikişer çerçeve olmak üzere altı kovana konmuştur (dört deneme iki kontrol kovanı).

Kullanılan ürünlerin etkinlikleri için, kullanımdan sonraki larva sayılarının öncekilerine göre farkının yüzdeleri hesaplanarak değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca gruplar arası farklılığı belirlemek amacıyla Tukey'in çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (12).

3. Bulgular

Toplam dokuz hafta boyunca, her gün yapılan kontroller sonucu elde edilen veriler tablo haline getirilmiştir (Tablo 1). Genel olarak, deneme gruplarında ölen larvalar genelde ilk dört hafta içinde ölmüşlerdir. Bitkisel uçucu yağlardan karanfil, kekik ve defne gruplarında ilk dört haftadaki larva ölüm oranları sırasıyla ortalama %43,3; %26,6; %3,3 olmuşken, mantar grubunda ise %66,6 olmuştur. Kontrol gruplarında ise her iki grupta da ilk dört haftadaki larva ölüm oranı %0 olmuştur, yani hiç larva ölmemiştir. Tüm gruplarda ölümlerin dokuz haftaya yayıldığı gözlenmiştir. Denemelerin yapıldığı sürede yani dokuz haftadaki larva ölüm oranları ve tüm evrelere göre ölüm yani ürünlerin etkinlik oranları ise tabloda belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre en yüksek etkinliğin mantar grubunda olduğu (%88,35), daha sonra ise sırasıyla karanfil (%64,95), kekik (%56,65) ve defne (%35,0) uçucu yağlarının geldiği görülmektedir. Gruplara uygulanan çoklu karşılaştırma testine göre dokuz hafta sonunda; kontrol gruplarıyla tüm deneme grupları arasında, mantar grubuyla kekik ve defne uçucu yağları arasında belirgin bir fark oluştuğu gözlenmiştir ($p<0,05$).

Takip eden ilkbahar sezonunda (Mayıs 2021), mantar süspansiyonu ve uçucu yağ uygulanmış ikişer petek, arılı kovanlara kat şeklinde verilmiş ve arıların peteğe çıkma ve petek örme davranışları gözlenmiştir. Aynı zamanda kontrol grubuna da herhangi bir işlem görmemiş temel petekler verilmiştir. Petekler verildikten bir gün sonra ve birer hafta arayla iki kez kontrol edilmiş, deneme ve kontrol grupları arasında herhangi bir fark gözlenmemiştir. İlk kontrollerde arıların her grupta eklenen peteklere çıktıkları, sonraki kontrollerde ise petek örmeye başladıkları görülmüştür. Bu zaman aralığında anormal arı ölümleri gözlenmemiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bal arısı hastalıklarında biyolojik ve doğal ürünlerden elde edilen ürünlerin kullanımı, insan/arı sağlığı ve gıda/çevre güvenliği açısından son yıllarda önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda arı zararlılarından biri olan petek güvelerine karşı da doğal koruma yolları bulunmaya çalışılmaktadır. Şimdiye kadar gerek Türkiye'de gerek

dünyadaki diğer bazı ülkelerde bazı çalışmalar yapılmıştır. Bakteri içeren solüsyon püskürtmek (13), karbondioksit gazı uygulaması (14), soğuk uygulaması (15) gibi uygulamalar yapılmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır.

Bitkisel özler veya mantarların petek güvelerine karşı etkinliği, çeşitli çalışmalarda belirlenmiştir. Denenen ürünlerin oranları ve miktarları farklılık göstermektedir. Baydar ve ark. (16), *G. mellonella*'nın 3. ve 4. dönem larvalarına karşı farklı mantarların etkinliğini denemişler ve denemelerden sonraki ilk 10 günde en çok *Beauveria* ve *Metarhizium* cinsi mantarların etkili olduğunu bulmuşlardır. Doğan ve Keskin (17) ise, *Beauveria bassiana* mantarının 10^7 / ml spor içeren solüsyonunu en etkili bulmuşlardır. Buna rağmen, Abu-Shaara (18), *B. bassiana*'nın etkili olabilmesi için larva başına 6 gr ürün gerektiğini ve bunun pratikte pek anlamlı olmadığını belirtmiştir. Çalışmamızda ise *M. anisopliae* mantarından elde edilen ürün, 36 cm^2 temel petek üzerine 5 gr uygulanarak olumlu sonuçlar alınmıştır.

Farklı bitkilerin uçucu yağlarıyla ilgili çeşitli denemeler yapılmış ve farklı sonuçlar alınmıştır. Mahmoud ve Abdel-Rahman (19); karanfil, sarımsak ve biberiye yağlarını %1,5 ve %3 oranlarında 4. dönem larvalar üzerine denemişler ve bir hafta sonra yağların larvalara karşı ortalama etkinliğini sırasıyla %68,3; %51,6 ve %38,6 olarak bulmuşlardır. Said ve ark. (20), dört farklı oranda beş farklı uçucu yağı, 3. dönem larvalar üzerinde denemişler ve denemelerden sonraki 24 ve 48. saatlerde ölçümler yapmışlardır. Bir önceki araştırıcıların aksine, %100'lük en yüksek etkiyi %20'lik biberiye uçucu yağında bulmuşlardır. Denedikleri diğer uçucu yağlar olan lavanta, okaliptüs, karanfil ve nanede ise yağ oranı yükseldikçe etkinin arttığını (%72-92) belirtmişlerdir.

Bazı çalışmalar ise sadece bitkinin uçucu yağından değil, yağın içeriğindeki moleküllerle yapılmıştır. Genelde yağ içinde yüksek oranda bulunan ve insektisit/larvisit etkileri olduğu düşünülen thymol, carvacrol, carvone, estragole, citral, linalool, limonene ve γ-terpinene ile yapılan bir çalışmada, bu özler çeşitli oranlarda güve larvalarının diyetine konmuş veya vücutlarına temas ettirilmiştir. Denemelerden 72 saat sonra yapılan ölçümlerde thymol, carvacrol, carvone ve citral yüksek toksisite göstermişken, diğerleri düşük toksisite göstermiştir (21). Yüksek etki gösteren bu moleküllerden thymol, carvacrol ve carvone, çalışmamızda kullanılan bitkilerin içerisinde de bulunmaktadır.

Çalışmamızda ürünlerin arılara etkisinin olup olmadığı, ürünleri direk arılar üzerine uygulayarak değil, ürün uygulanmış peteklerin arılara verilmesi ve peteğe çıkma / örme tercihlerini gözlemleyerek tespit edilmiştir. Gerek uçucu yağlar gerekse mantarların direk arılar üzerine uygulanmasının arılara zarar vereceği bilinmektedir ve gerçekçi bir yaklaşım değildir.

Arıların peteğe çıkma ve petek örme davranışının etkilenmemesinin sebebinin, uçucu yağların belirli bir süre sonunda balmumundan buharlaşması olduğu; depoda yapılacak uygulamada ise buharlaşmaya kadar geçecek olan sürenin, yeterli sayıda güve larvasının ölümüne sebep olacağı ve belirlenen oranlarda enfestasyonu azaltacağı düşünülmektedir. Çalışmamızda kullanılan ürünlerden *M. anisopliae* mantar sporu içeren tozun etkinliğinin (%88,35), bitkisel uçucu yağların etkinliklerinden (en yükseği karanfil (%64,95)) belirgin şekilde yüksek olduğu ortaya konmuştur. Bunun muhtemel sebebinin, bitkisel uçucu yağların pestisit etkisinin çevre/ortam koşullarına göre değişken olabilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada kullanılan mantar sporu tozundan ve dört bitkisel uçucu yağdan, bal arılarının ve depodaki peteklerin önemli zararlılarından biri olan petek güveleriyle (Lepidoptera: Pyralidae) mücadele konusunda umut verici sonuçlar alınmıştır. Ürünlerin standardizasyonu ile ilgili ileri çalışmalar yapılarak ürünün sonbaharda depoda uygulanması ve ilkbaharda bu peteklerin kovana verilmesiyle, petek güvesinin doğal ürünlerle mücadelesinde pratik ve kullanışlı bir yöntem uygulanabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Kwadha CA, Ongamo GO, Ndegwa PN, Raina SK, Fombong AT. The biology and control of the greaterwax moth, *Galleria mellonella*. Insects 2017; 8: 61.
2. Uygur ŞÖ, Girişgin AO. Bal arısı hastalık ve zararlıları. U Arı D 2008; 8(4): 143–8.
3. Girişgin AO. Petek güveleri (Büyük petek güvesi). İçinde: Doğanay A, Aydın L, editörler. Bal Arısı Yetiştiriciliği, Ürünleri, Sağlığı. Dora Yayıncılık, Bursa, 2021. Sf. 267-73.
4. Aydın L, Çakmak İ, Güleğen E, Korkut M. Güney Marmara bölgesi arı hastalıkları ve zararlıları anket sonuçları. U Arı D 2003; 3(1): 37-40.
5. Kaygın AT, Yıldız Y. Bartın yöresi bal arısı (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera, Apidae) zararlıları. ZKÜ Bartın Orman Fak Derg 2006; 8(10): 64-73.
6. Kutlu MA. Uludere ilçesi arıcılık işletmelerinin genel yapısı ve arıcılık faaliyetleri üzerine bir çalışma. Türk Tarım Doğa Bil Derg 2019; 6(3): 511–7.

7. Sohail M, Aqueel MA, Dai P, Ellis JD. The larvicidal and adulticidal effects of selected plant essential oil constituents on greater wax moths. J Econ Entomol 2021; 114(1): 397-402.
8. Said SM, Hammam MA, Abd-el Kader SK. Insecticidal activity against the greater wax moth (*Galleria mellonella* L.) and chemical composition of five plant essential oils. Menoufia J Plant Prot 2019; 4: 145-61.
9. Oreste M, Bubici G, Poliseno M, Triggiani O, Tarasco E. Pathogenicity of *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. and *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin against *Galleria mellonella* L. and *Tenebrio molitor* L. in laboratory assays. Redia 2012; 95: 43-8.
10. Ellis JD, Graham JD, Mortensen A. Standard methods for wax moth research. J Apic Res 2013; 52(1): 1-17.
11. Girisgin AO, Barel S, Zilberman-Barzilai D, Girisgin O. Determining the stability of clove oil (eugenol) for use as an acaricide in beeswax. Israel J Vet Med 2014; 69(4): 192 – 6.
12. SPSS® for Windows: Rel. 17.0.0. IBM Statistics 23, Chicago: SPSS Inc, 2018.
13. Boşgelmez A, Çakmakçı L, Gürkan B, Gürkan F, Çetinkaya G. Büyük mum güvesi, *Galleria mellonella* (L.), (Lepidoptera: Galleriidae) üzerine *Bacillus thuringiensis*'in etkisi (1). Mikrobiyoloji Bülteni 1983; 17(4): 233-42.
14. Akyol E, Yeninar H, Şahinler N, Ceylan DA. Büyük balmumu güvesi *Galleria mellonella* L.'nın (Lepidoptera: Pyralidae) kontrolünde karbondioksitin (CO_2) kullanımı. U Arı D 2009; 9(1): 26-31.
15. Akyol E, Korkmaz A. Peteklerin büyük mum güvesi (*Galleria mellonella* L.)'ne karşı korunmasında –5°C soğuk uygulamasının etkisi. U Arı D 2008; 8(1): 26–9.
16. Baydar R, Güven Ö, Karaca I. Occurrence of entomopathogenic fungi in agricultural soils from Isparta province in Türkiye and their pathogenicity to *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) larvae. Egypt J Biol Pest Control 2016; 26(2): 323-27.
17. Doğan Y, Keskin NE. Isolation of entomopathogenic fungi from Türkiye soil and testing of different doses on *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae). Commun Fac Sci Univ Ank Ser C Biology 2020; 29(2): 213-42.
18. Abu-Shaara HF. Effects of the fungus, *Beauveria bassiana*, on the larval development of the greater wax moth, *Galleria mellonella*, (Lepidoptera: Pyralidae) under laboratory conditions. J Apic 2020; 35(1): 81-4.
19. Mahmoud MA, Abdel-Rahman YA. Influence of some honey bee products and plant oils on the greater wax moth, *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae). Egypt Acad J Biolog Sci (A. Entomology) 2021; 14(1): 9-20.
20. Said SM, Hammam MA, Abd-El Kader SK. Insecticidal activity against the greater wax moth (*Galleria mellonella* L.) and chemical composition of five plant essential oils. Menoufia J Plant Prot 2019; 4: 145 – 61.
21. Sohail M, Aqueel MA, Dai P, Ellis JD. The larvicidal and adulticidal effects of selected plant essential oil constituents on greater wax moths. *J Econ Entomol* 2021; 114(1): 397–402.

The Effects of Instrumental Insemination on Selected and Unselected Breeding Characteristics in Honeybee (*Apis mellifera* L.)

Ahmet GÜLER[1*], Hasan ÖNDER[1], Gökhan KAVAK[1], Gökhan TOKTAY[1], Emre UĞURLUTEPE[1], Selim BIYIK[1], Abdurrahman AYDIN[1]

[1]Ondokuzmayis University, Agricultural Faculty, Animal Science Department, 55139 Atakum-Samsun, TÜRKİYE
*Corresponding author: aguler@omu.edu.tr, ahmt.glr49@gmail.com

Abstract: Conservation of subspecies and genotypes and pure breeding in honey bees maintain their importance today. Although there are different mating methods, it is known that the most reliable method is instrumental insemination. However, beekeepers and some researchers have doubts and reluctance to adopt this technique because the method has not been tested sufficiently, it is not used in many colonies and is not widely used. One of the reasons for not being preferred is the thoughts that instrumental insemination negatively affects colony performance. In this study, the effect of instrumental insemination and natural mating on selected and unselected characters in a breeding population was investigated. The experimental colonies were from a *Apis mellifera caucasica* population that has been selected for 3 generations in terms of hygienic behavior. Honey yield, brood production, and adult bee population characters were not taken into consideration as a selection criterion. Mother queens and drone fathers were selected from the breeding population. While significant difference was found between naturally mated queen (NMQC) and instrumentally inseminated queen colony (IIQC) groups in terms of hygiene behavior, there was no significant difference between the groups in terms of performance phenotypes. The average dead pupa removal was 84.44±0.87% in the NMQC, this average increased to 87.70±1.09% larvae/colony by the control of father in IIQC usage. As a result, it was determined that there was no difference between the performances of artificially inseminated and naturally mated queen colony groups, and instrumental insemination made a significant contribution to the improvement of genetic structure.
Keywords: Honeybe, *Apis mellifera,* Mating, Paternal, Control, Breeding, Türkiye

Bal Arısında (*Apis mellifera* L.) Yapay Tohumlamanın Seçilmiş ve Seçilmemiş Islah Karakterlerine Etkileri

Özet: Bal arılarında alt tür ve genotiplerin korunması ve saf yetiştiriciliği günümüzde önemini muhafaza etmektedir. Farklı çiftleştirme yöntemlerine olmasına rağmen en güvenilir yöntemin yapay tohumlama olduğu bilinmektedir. Ancak arı yetiştiricileri bazı ıslahçıların yöntemin yeterince denenmemesi, fazla sayıda kolonide ve yaygın kullanılmaması sebebiyle bu tekniği benimseme noktasında şüpheleri ve uygulama isteksizlikleri bulunmaktadır. Tercih edilmeme sebeplerinden birisi de suni tohumlanın koloni performansını olumsuz etkilediğine ilişkin düşünceleridir. Bu çalışmada, hijyenik davranışı yönünden seleksiyon uygulanmış bir popülasyonda yapay tohumlama ve doğal çiftleşmenin ıslahta seçilmiş ve seçilmemiş karakterler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Materyali, hijyenik davranış uygulanan Kafkas ırkı (*A. m. caucasica*) bir popülasyon oluşturmuştur. Bal verimi, kuluçka üretimi ve ergin arı popülasyonu karakterleri seleksiyonda değerlendirmeye alınmamıştır. Islah popülasyonunundan kız kardeş ana arıların anaları ve erkek arıların babaları olacak koloniler seçilmiştir. Doğal çiftleşen ana arılı (NMQC) ve yapay tohumlanan ana arılı koloni (IIQC) grupları arasında hijyen davranışı açısından önemli fark bulunurken, performans fenotipleri açısından gruplar arasında önemli bir fark bulunmamıştır. NMQC'de ortalama ölü pupa temizleme düzeyi %84.44±0.87 iken, IIQC grubunda bu ortalama baba tarafının kontrolü ile %87.70±1.09 larva/koloni'ye yükselmiştir. Sonuç olarak, yapay tohumlanmış ve doğal çiftleşmiş ana arılı koloni gruplarının performansları arasında fark olmadığı ve yapay tohumlamanın genetik yapının iyileştirilmesine çok önemli katkı sağladığı belirlenmiştir.
Anahtar Kelime: Balarısı, *Apis mellifera*, Çiftleştirme, Ebeveyn, Kontrol, Islah, Türkiye

Some Performance Characteristics of Western and Central Black Sea Honey Bees (*Apis mellifera* L.) Obtained from Their Original Fields and Subjected to Selection

Hasan ESE[1,*], Şeref CINBIRTOĞLU[1], Fatih YILMAZ[1], Tunay KILIÇİN[1],Ahmet KUVANCI[1], Alper DURGUT[1]

[1]Apicultural Research Institute, Ordu, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: hasan.ese@tarimorman.gov.tr

Abstract: There are many races and their ecotypes adapted to different climatic and geographical conditions in Turkey. Genetic mixtures have emerged due to migratory beekeeping activities and sales of queens and colonies throughout the country. The supply of qualified breeding material to the producers will make significant contributions to the increase in yield. In the study, 200 colonies obtained from different areas of the Western and Central Black Sea Region where no migratory beekeeping is carried out, from businesses that do fixed beekeeping and do not use commercial queens, were selected between the years 2014-2022. These colonies were selected by calculating the 50 colony index values in the 25% slice, which showed superior performance in terms of honey yield, brood production efficiency and wintering abilities. 4 queen bees were produced from each colony subjected to selection, queen bees were raised every two years, and these queens were artificially inseminated with semen collected from other colonies other than their own colonies. Artificially inseminated queen bees were accepted to the colonies and the herd was completed to 200 again. Thus, the study was carried out by obtaining some performance data after one year of artificial insemination. Of the 50 colonies selected with the general herd, for the years 2015, 2017, 2019; honey yield 12.51-23.68, 14.12-24.50, 19.48-26.39 kg/colony. Wintering ability (%) 73.79-98.41, 75.85-97.15, 74.75-81.94. Hatchery Production Efficiency was determined as 1622.88-2064.89, 1661.90-2123.75, 1663.17-2023.22 cm^2/ colony. Our breeding material, which has completed the third generation, has made a positive progress during the selection in terms of honey yield, brood production efficiency and wintering abilities. It is important to protect, produce and deliver this important material that has adapted to the climatic conditions of the Black Sea Region as a gene source.
Keywords: Honey Bee, Performance, Western Black Sea, Central Black Sea

Orijinal Alanlarından Temin Edilip Seleksiyona Tabi Tutulan Batı ve Orta Karadeniz Bal Arıları (*Apis mellifera* L.)'nın Bazı Performans Özellikleri

Özet: Türkiye'de birçok ırk ve bunların değişik iklim ve coğrafi şartlarına uyum sağlamış ekotipleri bulunmaktadır. Ülke genelindeki gezgin arıcılık faaliyetleri, ana arı ve koloni satışları nedeniyle genetik karışımlar ortaya çıkmıştır. Üreticilere nitelikli damızlık materyal temini verim artışına önemli katkılar sağlayacaktır. Çalışmada Batı ve Orta Karadeniz Bölgesinin göçer arıcılığın yapılmadığı farklı alanlarından, sabit arıcılık yapan ve ticari ana arı kullanmayan işletmelerden temin edilen 200 koloni 2014-2022 yılları arasında seleksiyona tabi tutulmuştur. Bu koloniler, bal verimi, kuluçka üretim etkinliği ve kışlama yetenekleri yönünden üstün performansı gösteren %25'lik dilime giren 50 koloni indeks değerleri hesaplanarak selekte edilmiştir. Seleksiyona tabi tutulan her bir koloniden 4'er adet ana arı üretilip her iki yılda bir ana arı yetiştirilip bu ana arıların kendi kolonileri dışındaki diğer kolonilerden toplanan semen ile yapay tohumlamaları yapılmıştır. Yapay tohumlanan ana arılar kolonilere kabul ettirilerek sürü tekrar 200'e tamamlanmıştır. Böylelikle bir yıl suni tohumlama ertesi yılda bazı performans verileri elde edilerek çalışma yürütülmüştür. Oluşturulan Sürünün geneli ile selekte edilen 50 koloninin 2015,2017,2019 yıllarına ait sırasıyla; bal verimi 12.51-23.68, 14.12-24.50, 19.48-26.39 kg/koloni. Kışlama yeteneği (%) 73.79-98.41, 75.85-97.15, 74.75-81.94. Kuluçka Üretim Etkinliği 1622.88-2064.89, 1661.90-2123.75, 1663.17-2023.22 cm2/ koloni olarak belirlenmiştir. Üçüncü generasyonu tamamlayan ıslah materyalimiz bal verimi, kuluçka üretim etkinliği ve kışlama yetenekleri yönüyle seleksiyon süresince olumlu bir ilerleme kaydetmiştir. Gen kaynağı olarak Karadeniz Bölgesi iklim koşullarına adapte olmuş bu önemli materyalin korunması, üretimi ve üreticilere ulaştırılması önem arz etmektedir.
Anahtar Kelimeler: Bal Arısı, Performans, Batı Karadeniz, Orta Karadeniz

Biotechnological Approaches in Beekeeping

Gamze ERTEM[1,*]

[1]Ege University, Faculty of Agriculture 35100 Bornova, İzmir, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: gamzeertem95@gmail.com

Abstract: Agricultural biotechnology represents the different technologies used in the food industry and agriculture for the genetic improvement of plant varieties and animal populations and the diagnosis of plant or animal diseases. Agricultural biotechnology includes technologies that make it easier to diagnose diseases, increase yield, and work on the desired character in plant and animal husbandry. When we look at the history of biotechnology in farm animals, we see that it progresses in line with economic characteristics. In beekeeping, this situation is somewhat different. Especially with the success of gene sequencing in 2006, it has been possible to examine the bees, which play a key role in entomology, in more detail at the molecular level. Ways of combating honeybee diseases were investigated with the new generation sequencing method. By mapping molecular markers and quantitative trait loci (QTL), the genetic basis of the honeybee has been understood. With the biotechnological tools used in modern breeding methods, it has been possible to transfer the desired characteristics faster than the classical breeding methods. After the colony collapse syndrome experienced in 2008 and with the increase in diseases and pests in recent years, biotechnological studies have been effective in the increase of studies on the development of disease-resistant or tolerant honeybee breeds together with yield-oriented breeding. With the use of biotechnology to manipulate the bee genome, methods of combating diseases such as Varroa mite and foulbrood, which are one of the main problems of beekeeping, have been developed at the molecular level. In developed countries, scientific-based approaches are brought to topics such as disease, yield, and breeding with biotechnological applications, and the methods of economic, sustainable and scientific beekeeping are discussed by establishing a link between the producer and scientific knowledge. Beekeeping in Türkiye, which ranks in the world in terms of colony existence, struggles with many problems in terms of yield and disease. It should be aimed to prevent problems with biotechnology-based approaches. The aim of this study is to examine biotechnological methods such as QTL, SNP, CRISPR, RNAi, artificial insemination and to discuss the potential of developments in this field in beekeeping in Türkiye.
Keywords: Biotechnology, Genetics, Honeybee

Arıcılıkta Biyoteknolojik Yaklaşımlar

Özet: Tarımsal biyoteknoloji, bitki çeşitlerinin ve hayvan popülasyonlarının genetik açıdan iyileştirilmesini ve bitki veya hayvan hastalıklarının teşhisi amacıyla gıda endüstrisinde ve tarımda kullanılan farklı teknolojileri temsil etmektedir. Tarımsal biyoteknoloji bitki ve hayvan yetiştiriciliğinde hastalıkların teşhisi, verimin yükseltilmesi, istenilen karakter üzerinde çalışılmasını kolaylaştıran teknolojileri kapsamaktadır. Çiftlik hayvanlarında biyoteknolojinin tarihine baktığımızda ekonomik özellikler doğrultusunda ilerlediğini görmekteyiz. Arıcılıkta ise bu durum biraz farklılaşmaktadır. Özellikle 2006 yılında yaşanılan gen sekanslama başarısıyla birlikte böcek biliminde kilit rol oynayan arıların moleküler boyutta daha ayrıntılı incelenmesi mümkün olmuştur. Yeni nesil sekanslama yöntemiyle bal arısı hastalıklarına karşı mücadele yolları araştırılmıştır. Moleküler markörler ve kantitatif özellik lokularının (QTL) haritalanmasıyla bal arısı genetik temelinin anlaşılması sağlanmıştır. İstenilen özelliklerin modern ıslah yöntemlerinde kullanılan biyoteknolojik araçlarla, klasik ıslah yöntemlerine kıyasla daha hızlı aktarılması mümkün olmuştur. 2008 yılında yaşanılan koloni çöküş sendromu sonrasında ve son yıllarda hastalık ve zararlıların artmasıyla verim yönlü ıslahla birlikte hastalıklara dirençli veya toleranslı bal arısı ırklarının geliştirilmesine yönelik çalışmaların ağırlık kazanmasında biyoteknolojik çalışmalar etkili olmuştur. Arı genomunu manipüle etmek amacıyla biyoteknolojinin kullanılmasıyla birlikte arıcılığın başat problemlerinden birisi olan Varroa akarı ve yavru çürüklüğü gibi hastalıklarla moleküler boyutta mücadele yöntemleri geliştirilmiştir. Gelişmiş ülkelerde biyoteknolojik uygulamalar ile hastalık, verim, ıslah gibi başlıklara bilimsel temelli yaklaşımlar getirilmekte ve üretici ile bilimsel birikim arasında bağ kurularak, ekonomik, sürdürülebilir ve bilimsel arıcılığın yöntemleri tartışılmaktadır. Koloni varlığı açısından dünya sıralamasında olan Türkiye arıcılığı verim ve hastalık yönünden birçok problemle mücadele etmektedir. Biyoteknoloji temelli yaklaşımlarla sorunların önüne geçilmesi

hedeflenmelidir. Bu çalışmanın amacı QTL, SNP, CRISPR, RNAi, yapay tohumlama gibi biyoteknolojik yöntemleri inceleyerek bu alandaki gelişmelerin Türkiye arıcılığındaki potansiyelini tartışmaktır.
Anahtar Kelimeler: Biyoteknoloji, Genetik, Bal arısı

Beekeeping and Honey Yield, Importance of Leguminosae (Legume) Family Plants

Hakan BAYRAK[1,*]

[1]Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute Konya, Türkiye
*Corresponding author: hakan_bayrak_303@hotmail.com

Abstract: In addition to their vital role in human and animal nutrition, legumes also play an important role in beekeeping. Honey bee (*Apis mellifera* L.) takes nectar and pollen from a significant part of leguminous plants and also provides pollination of these plants. This situation is one of the most obvious examples of the symbiosis between plants and insects. Although approximately 80% of the pollination task in many legume plants is performed by honey bees, in a study conducted in the Issyk-Kul Lake Region of Kyrgyzstan, the frequency of visits of sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) flowers by pollinator insects was determined by honey bees (*Apis mellifera* L.), respectively. It was determined that the contribution of 84.7% in bamboo bees (*Bombus* sp.), 5.6% in wasps, 4.1% in wasps, 2.8% in wasps and 2.8% in other insect species. Accommodates mostly in shrubs and herbaceous plants and woody plants. The pollination requirements for legume crops vary according to whether they are self-fertile or self-sterile. For high self-pollinating varieties bees are of little value for peas, soybean, peanuts, snap beans and subterranean clover. But besides, pollination for bees, shrubs, lima beans and vetch are also important values. Legumes are quite attractive plants for bees and are a good source of pollen and nectar. Good and quality honey products are obtained. Clover, lima bean, Dutch bulb, trifolium, purple and hairy vetch, yellow sweet clover and white sweet clover contains high quality nectar and pollen. As an example 10 kg of honey can be taken from a decare red clover planting. The legumes that are attractive for pollen but with fewer nectar are ladino cloves, red and red clover. The amount of pollen is low together with the attractiveness of the classical alfalfa nectar bees. According to other legumes, the role of bees is less in pollinating bush beans, soya beans, peas, lotus, Hungarian fiji, underground flour and ground weed, which are less attractive for bees.
Keywords: Legume, Bee, Pollination, Quality

Arıcılık ve Bal Verimi, Bakımından Leguminosae (Baklagil) Familyasına Ait Bitkilerin Önemi

Özet: Baklagiller insan ve hayvan beslenmesindeki hayati rolleri yanında arıcılık faaliyeti noktasında da önemi vardır. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) baklagil bitkilerinin önemli bir kısmından nektar ve polen almakta ve aynı zamanda bu bitkilerin tozlaşmasını sağlamaktadır. Bu durum bitkilerle böcekler arasındaki ortak yaşamın en belirgin örneklerinden biri olmaktadır. Baklagil birçok bitkide tozlaşma görevinin yaklaşık olarak %80'nin bal arıları tarafından gerçekleştirilmesine karşın, Kırgızistan'ın Issık Gölü Bölgesinde yapılan çalışmada korunga (*Onobrychis viciifolia*) çiçeklerinin polinatör böcekler tarafından ziyaret sıklığının sırasıyla bal arısında (*Apis mellifera* L.) %84.7, bombus arısında (*Bombus* sp.) %5.6, yaban arılarında %4.1, eşekarısında %2.8 ve diğer böcek türlerinin katkısının ise % 2.8 oranında olduğu tespit edilmiştir. Baklagil bitkileri için tozlanma gereksinimleri, bitkilerin kendine döllek veya kendi kendine kısır olup olmadıklarına göre değişir. Kendine tozlaşma oranı yüksek baklagillerden olan bezelye, soya fasulyesi, yer fıstığı, çalı fasulyesi ve yeraltı yoncası için tozlaşmada arılar önemi azdır. Fakat bunun yanında arıların çalı yoncası, lima fasulyesi ve fiğ için tozlaşmada önemli bir değeri vardır. Baklagiller arılar için oldukça çekici bitkiler olup iyi bir polen ve nektar kaynağıdır. İyi ve kaliteli bal ürünleri elde edilir. Üçgül, lima fasulyesi, Hollanda yoncası, trifollium, mor ve tüylü fiğ, sarı tatlı yonca ve beyaz tatlı yonca kaliteli nektar ve polen içerir. Örnek olarak bir dekar kırmızı üçgül ekili tarladan 10 kg bal alınabilir. Polenleri için cazip olan ancak nektarı az olan baklagiller ise ladino yoncası, kızıl ve kırmızı yoncadır. Adi yoncanın nektarı arıları cezbetmekte birlikte polen miktarı düşük kalmaktadır. Diğer baklagillere göre arılar için cezbedici özellikleri az olan çalı fasülyesi, soya fasulyesi, bezelye, nilüfer, Macar fiği, yer altı yoncası ve yerfıstığını tozlaşmasında arıların rolü daha azdır.
Anahtar Kelimeler: Baklagil, Arı, Tozlaşma, Kalite

The First *Paenibacillus larvae* Bacteriophage SV21 Isolated from Türkiye

Arif BOZDEVECİ[1,*], Şeyma SUYABATMAZ[1], Rahşan AKIPINAR[2], Şengül ALPAY KARAOĞLU[1]

[1]Recep Tayyip Erdogan University, Faculty of Arts and Sciences, Biology Department, Rize, Türkiye
[2]Samsun Veterinary Control Institute, Bee Diseases, Samsun, Türkiye
[*]Corresponding author: arif.bozdeveci@yandex.com

Abstract: Honey bees are the most scientifically studied creature among more than 1.2 million known insect species. Bee products are considered as functional foods due to their therapeutic, protective and healing properties as well as being an excellent food source. In addition to honey products, bees have an important place in the agricultural economy as they are used as intermediaries to pollinate flowering plants in agriculture. As with every living species, honey bees (*Apis mellifera* L.) have disease factors and pests that negatively affect their viability and productivity. Bacterial, protozoal, viral and fungal disease factors are the main factors that cause honey bees to get sick and stress. Bacterial diseases affecting bees in the larval stage are European foulbrood (EFB) and American foulbrood (AFB). American foulbrood disease caused by *Paenibacillus larvae* is a notifiable bacterial disease. It is also difficult to fight against *Paenibacillus larvae*, which can be quite resistant to adverse conditions. Defined as viruses that can infect bacterial cells, bacteriophages are the natural controllers of bacteria in the environment. They can be found in any environment (rivers, soils, plants, animals) where their hosts are. *Paenibacillus* bacteriophages can be isolated from soil, bee waste, honeycomb, sick bee, dead bee and bee products (hand cream, cream). This study includes the isolation, characterization, genome analysis of *P. larvae* bacteriophage and comparison with bioinformatic analyzes with bacteriophages in the literature in order to investigate bacteriophages effective against *P. larvae*. The importance of the study is that it is the first study in Türkiye in which *Paenibacillus larvae* bacteriophage was studied in detail. The naming of the phage (vB_PlaP_SV21) was done according to the virus taxonomic naming conventions. Molecular analysis of *Paenibacillus* phage SV21 revealed that it has a GC content of 39.33%, a linear dsDNA genome of 44949 bp, and 77 coding regions. *Paenibacillus* phage SV21(vB_PlaP_SV21) is the first *Paenibacillus* phage isolated from Türkiye and recorded in GenBank with its whole genome sequence. Isolation and characterization studies of *Paenibacillus* phages, which are one of the alternative ways to combat American foulbrood, will continue in the future.
Keywords: Honey bee, American Foulbrood, *Paenibacillus larvae,* Bacteriophage, Phage isolation

This work was supported by the Recep Tayyip Erdoğan University (RTEU) Scientific Research Projects Program (RTEU-FBA-2017–807). This study was published in the journal Virus Research (2021).

Türkiye'den izole edilen ilk *Paenibacillus larvae* bakteriyofajı SV21

Özet: Bal arıları bilinen 1.2 milyondan fazla böcek türü içerisinde, üzerinde en fazla bilimsel çalışma yapılan canlı türüdür. Arı ürünleri mükemmel birer gıda kaynağı olmasının yanı sıra tedavi edici, koruyucu ve iyileştirici özelliklerinden dolayı fonksiyonel gıda olarak değerlendirilmektedir. Arılar bal ürünlerinin yanı sıra tarımda çiçekli bitkileri tozlaştırmak için aracı olarak kullanıldığından dolayı tarımsal ekonomide önemli bir yere sahiptir. Her canlı türünde olduğu gibi bal arılarının da (*Apis mellifera* L.) yaşama gücünü ve verim düzeyini olumsuz yönde etkileyen hastalık etkenleri ve zararlıları vardır. Bakteriyel, protozoal, viral ve fungal hastalık etmenleri bal arılarının hastalanması ve strese girmesine sebep olan başlıca unsurlardır. Arıları larva evresinde etkileyen bakteriyel hastalıklar; Avrupa yavru çürüklüğü (AvYÇ) ve Amerikan yavru çürüklüğüdür (AYÇ). *Paenibacillus larvae* neden olduğu Amerikan yavru çürüklüğü hastalığı bildirimi zorunlu olan bakteriyel bir hastalıktır. Olumsuz koşullara oldukça dayanıklı olabilen *P. larvae* ile mücadele de zordur. Bakteri hücrelerini enfekte edebilen virüsler olarak tanımlanan bakteriyofajlar, çevredeki bakterilerin doğal kontrolörleridir. Konakçılarının bulunduğu her ortamda (nehirler, topraklar, bitkiler, hayvanlar) bulunabilirler. *Paenibacillus* bakteriyofajları toprak, arı atıkları, bal peteği, hasta arı, ölü arı ve arı ürünlerinden (el kremi, krem) izole edilebilmektedir. Bu çalışma, *P. larvae* karşı etkili bakteriyofajların araştırılması amacıyla, *P. larvae* bakteriyofajının izolasyonu, karakterizasyonu, genom analizlerini ve literatürdeki bakteriyofajlarla biyoinformatik analizler ile karşılaştırılmasını içermektedir. Çalışmanın önemi Türkiye'de *Paenibacillus larvae* bakteriyofajının detaylı şekilde çalışıldığı ilk çalışma olmasıdır. Virüs taksonomik adlandırma kurallarına göre fajın isimlendirilmesi (vB_PlaP_SV21) yapıldı. *Paenibacillus* faj SV21'in moleküler

analizinde, %39.33 GC içeriğine sahip, 44949 bp lineer dsDNA genomuna ve 77 kodlama bölgesine sahip olduğu belirlendi. *Paenibacillus* faj SV21 (vB_PlaP_SV21), Türkiye'den izole edilerek tüm genom dizisi GenBank'a kaydedilen ilk *Paenibacillus* fajıdır. Amerikan yavru çürüklüğü ile mücadelenin alternatif yollarından biri olan *Paenibacillus* fajlarının izolasyon ve karakterizasyon çalışmaları gelecekte de devam edecektir.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, Amerikan Yavru Çürüklüğü, *Paenibacillus larvae,* Bakteriyofaj, Faj izolasyonu

Use of Prebiotics and Probiotics in Honey Bee Health

Ayşe Ebru BORUM[1,*]

[1] Balıkesir University, Veterinary Medicine Faculty, Department of Microbiology, 10000, Balıkesir, TÜRKİYE
*Corresponding author: ebruborum@balikesir.edu.tr

Abstract: Bees are under stress due to many biotic and abiotic factors such as pathogens, pesticides, climate change, habitat loss that affect their health and productivity. These negative conditions have caused a significant decrease in the number of bees in recent years. Honey bees have symbiotic microorganisms that make up the gastrointestinal tract, which is important for nutrition and fighting pathogens. The intestinal tract of the honey bee contains relatively few bacteria in number and variety. Eight main groups of bacteria concentrated in the hindgut: two Alpha-, one Beta- and two Gammaproteobacteria, two closely related *Lactobacillus* groups (*Firm 4*, *5*) and a *Bifidobacterium*. In recent years, unnecessary and misuse of antimicrobial drugs cause problems such as microbial drug resistance, additive and residue problems in honey, and adverse effects on human and bee health. Therefore, more effective, cheaper and safer antimicrobial compounds and applications have gained importance. Probiotics (mainly lactic acid bacteria) and prebiotics (such as inulin) help maintain gut microbial health and are recommended to be added to foods of different vertebrates and invertebrates. There are commercial probiotics and/or prebiotics containing dietary supplements in beekeeping practices. A prebiotic is defined by the International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) as "a substrate used selectively by host microorganisms that confers health benefits." Commonly used prebiotics include inulin (INU), fructo-oligosaccharides (FOS), xylo-oligosaccharides (XOS), and isomalto-oligosaccharides (IMO). It helps probiotic bacteria such as *Lactobacillus* (LAB) and *Bifidobacter* by increasing the balance and quality of the microflora. Prebiotics are non-digestible carbohydrates and food ingredients that increase the growth and metabolic activity of microorganisms in the digestive tract, including LAB. Prebiotics such as 1,3–1,6 β-glucan derived from yeast, chitosan obtained from shellfish, and inulin found in high amounts in chicory increase the resistance against pathogens and the population of microbiota species such as LAB, regulate the immune system, reduce the harmful pathogenic microorganism population and toxin level. It has anti-inflammatory and antioxidant effects. Probiotic microorganisms prevent the establishment of pathogenic microorganisms in the gastrointestinal tract of honey bees, protect against pathogens, increase growth, development and survival rates. It also has positive effects on immunity and metabolism. Probiotics can help prevent or treat microflora dysbiosis caused by disease or antibiotics by increasing beneficial microorganisms and reducing pathogenic species. In addition, suitable probiotics can be used to actively counteract bee pathogens and parasites or to strengthen immunity and therefore indirectly increase the maintenance of honey bees' health. Prebiotic and probiotic applications in beekeeping actively combat bee pathogens and parasites or increase immunity. Thus, it can be used to protect the health of honey bees. The honeybee gut microbiota is modulated by the addition of appropriate LAB and prebiotics. It improves the health of the colonies and increases their stamina. It also increases colony productivity and positively influences offspring and survival skills.
Keywords: Honey bee, Prebiotic, Probiotic

Bal Arısı Sağlığında Prebiyotik ve Probiyotik Kullanımı

Özet: Arılar, sağlık ve üretkenliklerini etkileyen patojenler, pestisitler, iklim değişikliği, habitat kaybı gibi birçok biyotik ve abiyotik faktörler nedeniyle stres altındadır. Bu olumsuz durumlar son yıllarda arı sayısında önemli oranda azalmalara neden olmuştur. Bal arıları, beslenme ve patojenlerle mücadele için önemli olan gastrointestinal sistemi oluşturan simbiyotik mikroorganizmalara sahiptir. Bal arısının bağırsak sistemi sayı ve çeşitlilik olarak nispeten az sayıda bakteri içerir. Arka bağırsakta yoğunlaşan sekiz ana bakteri grubu: iki *Alfa*-, bir *Beta*- ve iki *Gammaproteobacteria*, iki yakından ilişkili *Lactobacillus* grubu (Firma 4, 5) ve bir *Bifidobacterium*. Son yıllarda antimikrobiyal ilaçların gereksiz ve yanlış kullanımı, mikrobiyal ilaç dirençliliği, ballarda katkı ve kalıntı problemleri, insan ve arı sağlığının olumsuz etkilenmesi gibi problemlere neden olmaktadır. Bu nedenle daha etkili, daha ucuz ve daha güvenli antimikrobiyal bileşikler ve uygulamaların önem kazanmıştır. Probiyotikler (esas olarak laktik asit bakterileri) ve prebiyotikler (inülin gibi) bağırsak mikrobiyal sağlığını korumaya yardımcı olur ve farklı omurgalı ve omurgasızların gıdalarına eklenmesi tavsiye edilir. Arıcılık uygulamalarında da diyet takviyeleri içeren ticari probiyotikler ve/veya prebiyotikler bulunmaktadır. Prebiyotik, Uluslararası Probiyotikler ve Prebiyotikler için Bilimsel Birlik (ISAPP) tarafından "sağlık yararı sağlayan konakçı mikroorganizmalar tarafından seçici olarak kullanılan bir substrat" olarak tanımlanır. Yaygın olarak kullanılan prebiyotikler arasında inülin (INU), frukto-oligosakkaritler (FOS), ksilo-oligosakkaritler (XOS) ve izomalto-oligosakkaritler (IMO)

bulunur.Prebiyotikler, bağırsağın probiyotik mikroflorası tarafından kullanılan fruktoz-oligosakkaritler gibi belirli büyüme faktörlerini sağlayarak gastrointestinal sistemdeki faydalı mikrofloranın dengesini ve kalitesini artırarak *Lactobacillus* (LAB) ve *Bifidobacter* gibi probiyotik bakterilere yardımcı olur. Prebiyotikler, LAB dahil olmak üzere sindirim sisteminde bulunan mikroorganizmaların gelişimini ve metabolik aktivitesini arttıran sindirilemeyen karbonhidratlar ve gıda bileşenleridir. Mayadan türetilen 1,3–1,6 β-glukan, kabuklu deniz ürünlerinden elde edilen kitosan, hindibada yüksek miktarlarda bulunan inülin gibi prebiyotikler patojenlere karşı direnci ve LAB gibi mikrobiyota türlerin popülasyonunu arttırır, immun sistemi düzenler, zararlı patojen mikroorganizma popülasyonunu ve toksin seviyesini azaltır, anti-inflamatuvar ve antioksidan etkileri vardır. Probiyotik mikroorganizmalar, bal arılarının gastrointestinal sisteminde patojenik mikroorganizmaların yerleşmesini engeller, patojenlere karşı korur, büyüme, gelişme ve hayatta kalma oranlarını arttırır. Ayrıca bağışıklık ve metabolizma üzerinde olumlu etkileri vardır. Probiyotikler, faydalı mikroorganizmaları artırarak ve patojenik türleri azaltarak, hastalık veya antibiyotiklerden kaynaklanan mikroflıra disbiyozunu önlemeye veya tedavi etmeye yardımcı olabilir. Ayrıca, arı patojenlerine ve parazitlerine aktif olarak karşı koymak veya bağışıklığı güçlendirmek ve dolayısıyla dolaylı olarak bal arılarının sağlığının korunmasını artırmak için uygun probiyotikler kullanılabilir. Arıcılıkta prebiyotik ve probiyotik uygulamaları, arı patojenlerine ve parazitlerine aktif olarak mücadele ederek veya bağışıklığı arttırır. Böylece bal arılarının sağlığının korunması için kullanılabilir. Bal arısı bağırsak mikrobiyotası, uygun LAB ve prebiyotiklerin eklenmesiyle module edilir. Kolonilerin sağlık durumunu iyileştirir ve dayanıklılığını arttırır. Aynı zamanda koloni üretkenliğini yükseltir, yavru yapma ve hayatta kalma becerilerini olumlu olarak etkiler.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, Prebiyotik, Probiyotik

1. Giriş

Prebiyotik, Uluslararası Bilimsel Probiyotikler ve Prebiyotikler Birliği (ISAPP) tarafından «Sağlık yararları sağlayan konakçı mikroorganizmalar tarafından seçici olarak kullanılan bir substrat" olarak tanımlanır (Chettri ve Kumari, 2020; Mingkui vd, , 2021). Probiyotikler ise, yeterli miktarda uygulandıklarında konakçıya sağlık yararları sağlayan canlı mikroorganizmalardır (Chiemel vd., 2020; Zamojska vd., 2021).

Bal arıları, insanlara polen, bal, arı sütü ve propolis gibi çeşitli arı ürünleri sağlar. Ayrıca bal arıları, ürün verimini artıran, ekosistemlerin istikrarını ve bitki topluluklarının çeşitliliğini koruyan dünya çapında önemli tozlayıcılardır (Gajger vd., 2020; Mustar ve İbrahim 2022).

Bal arılarının bağırsak mikrobiyal bileşimi, insanlardan daha basittir. Bal arısı bağırsağı, ağırlıklı olarak laktik asit bakterileri (LAB) ve bifidobakterilerin olduğu çeşitli mikrobiyal topluluğu barındırır. Hem probiyotikler hem de prebiyotikler, bağırsak mikrobiyota dengesini, epitel bariyerini ve konakçıların bağışıklık fonksiyonunu iyileştirerek hayvanların ve insanların bağırsak sağlığına fayda sağlar. Bu nedenle, bal arılarında bağırsak homeostazını korumak büyük önem taşımaktadır (Tlak Gajger vd., 2020; Novak vd., 2021; Mustar ve İbrahim, 2022).

Probiyotikler ve prebiyotikler bağırsak mikrobiyal sağlığını korumaya yardımcı olur. Omurgalı ve omurgasızların gıdalarına eklenmesi tavsiye edilir. Arıcılık uygulamalarında da diyet takviyeleri içeren ticari probiyotikler ve prebiyotikler bulunmaktadır (Tlak Gajger vd., 2020; Iorizzo vd., 2022).

Prebiyotikler, laktik asit bakterileri (LAB) başta olmak üzere sindirim sisteminde bulunan mikroorganizmaların büyümesini ve metabolik aktivitesini arttıran sindirilemeyen karbonhidratlar ve gıda bileşenleridir. Kısaca, «Mide bağırsak flora aktivitesinde ve/veya bileşiminde özel değişikliklere olanak sağlayan, konakçının sağlık ve refahı üzerine yararlı etkileri olan, seçici fermente bileşenlerdir"(Maruščáková vd., 2020; Oliveria vd., 2022; Savio vd., 2022).

Yaygın olarak kullanılan prebiyotikler arasında inülin (INU), frukto-oligosakkaritler (FOS), ksilo-oligosakkaritler (XOS) ve izomalto-oligosakkaritler (IMO) bulunur. Prebiyotikler, bağırsak mikrobiyota bileşimini değiştirebilir ve organik asitleri biriktirerek konakçı sağlığını geliştirebilir. Esas olarak bifidobakterileri ve laktobasilleri tercih eden prebiyotikler, kronik hastalıklarla mücadele için mikroflora bakterilerini fermentasyon için uyararak kısa zincirli yağ asitleri (SCFA'lar) üretir. Mayadan türetilen 1,3–1,6 β-glukan, kabuklu deniz ürünlerinden elde edilen kitosan, hindibada yüksek miktarlarda bulunan inülin gibi prebiyotikler patojenlere karşı direnci ve LAB gibi mikrobiyota türlerin popülasyonunu arttırır, immun sistemi düzenler, zararlı patojen mikroorganizma popülasyonunu ve toksin seviyesini azaltır, anti-inflamatuvar ve antioksidan etkileri vardır. (Chetri ve Kumari, 2020; Borges vd., 2021; Lv vd., 2021; Maruscakova vd., 2022; Mustar ve İbrahim, 2022, Oliveria vd., 2022).

Deforme kanat virüsü enfeksiyonlarını önemli ölçüde azaltan ve bal arısı sağ kalımını arttıran, mayadan türetilen 1,3-1,6 β-glukan ile arıların beslenmesinin önemli ölçüde yararlı olduğu konusunda araştırmalar bulunmaktadır. Glukanlar immünomodülatörlerdir, doğal immun tepkiyi iyileştirir. Ayrıca, kabuklu deniz hayvanlarından elde edilen kitosanla beslenmek, bal arısının *Nosema apis*'e karşı direncini arttırır. Hindibada yüksek miktarlarda bulunan inülinin, LAB popülasyonlarını arttırdığı ve patojenik bakteri ve maya türlerinin popülasyonlarını azalttığı, ayrıca oksidatif hasarı önlediği ve inflamasyonu azalttığı gösterilmiştir.

Fruktooligosakkaritler hindibada da bulunur, ancak genellikle mavi agavdan çıkarılır. Fruktooligosakkaritler, LAB popülasyonlarını arttırırken, patojenik bakteri popülasyonlarını azaltabilir. Ek olarak, fruktooligosakkaritler, bağırsaktaki organik asitlerin seviyesini ve üretimini artırabilir. *Senegalia senegal* ve *Vachellia seyal* ağaçlarından elde edilen çözünür lifli akasya zamkı (veya arap zamkı), plazma toksin seviyelerini azaltabilen güçlü bir anti-inflamatuar ve antioksidan teşvik edici bileşiktir. Kitinin deasetillenmiş bir formu olan kitosan, Bombyx mori'nin bakteriyel bir patojeni olan *Serratia marcescens*'in büyümesinin invitro hem de invivo inhibe eden bir prebiyotiktir ve ayrıca bal arısı bağışıklık sistemini uyarır. Bal arılarına kitosan verilmesi, *N. ceranae* sporlarının sayısında önemli bir azalmaya ve enfekte olmuş arıların hayatta kalma oranında bir artışa neden olmuştur (Bivolarski, vd., 2021; Borges vd., 2021; Klassen vd., 2021; Lv vd. 2021¸Zhang vd., 2021).

Bal arılarına naringenin diyet olarak verildiğinde bu arıların, infekte olmayan kontrol arıları kadar uzun süre yaşadığı, infekte arılardan önemli ölçüde daha uzun süre yaşadığı ve *N. ceranae* sporlarında ise %64 azalma olduğu bildirilmiştir. Bal arılarının diyetinde *Brassica nigra*'(Siyah Hardal) an yağı alınmış tohumun diyet olarak uygulanması, *N. ceranae* replikasyonunu engellemiş ve arıların sağ kalım süresini uzatmıştır (Patrucia nad Mot, 2012; Borges vd., 2021; KLassen vd. 2021; Zhang vd. 2021).

Prebiyotik ve probiyotik yem takviyesi, işçi bal arılarının balmumu bezleri üzerinde etkilidir. Hem laktik asit hem de probiyotik bir ürünle beslenen arı kolonileri, saf şeker şurubu ile beslenen kontrol grubuna kıyasla daha iyi bir balmumu hücresi gelişimine sahiptir. Prebiyotik ürünlerin (laktik ve asetik asit) ve probiyotik ürünlerin (Enterobiotik: *Lactobacillus acidophilus* LA-14 ve *Bifidobacterium lactis* BI-04) bal arıları üzerindeki etkileri incelenmiş, bu prebiyotik ve probiyotikleri farklı miktarlarda içeren şeker şurubu ile arılar beslenmiştir. Üç hafta sonra işçi arı bağırsaklarının histolojik incelenmesi sonucunda arının bağırsak gelişiminin ve besinlerin emiliminin kontrol grubuna göre oldukça iyi olduğu belirlenmiştir (Lv vd. 2021; Novak vd., 2021; Iorozzi vd., 2022).

AB'de arı ürünlerinde, özellikle balda, antibiyotik kalıntılarına sıfır tolerans olduğundan, arıların bulaşıcı hastalıkların tedavisinde veya önlenmesinde antibiyotiklerin kullanılması yüksek ekonomik kayıplarla ilişkilendirilir veya tamamen yasaktır. Ayrıca, antibiyotik tedavisi genellikle yeterince etkili değildir, dirençli bakteri türlerinin gelişmesine yol açar ve bal arısı mikrobiyomunu bozar. Probiyotikler, bakteriyel hastalıkların tedavisi ve önlenmesi için kullanılan antibiyotiklere etkili bir alternatiftir (Patrucia ve Mot, 2012; CHC ve TRK, 2018; Royan, 2019; Tlak Gajger vd., 2020).

Probiyotik mikroorganizmalar, bağırsak epiteline tutunmak için bal arılarının gastrointestinal sisteminde patojenik mikroorganizmalarla rekabet eder. Patojenlere karşı korunma, bağışıklık, metabolizma, büyüme, gelişme ve hayatta kalma oranları üzerine olumlu etkileri vardır. Probiyotiklerin varlığı, bal arılarında besin maddelerinden daha iyi yararlanmasını sağlar. Gıdalarına probiyotik bakteri ilave edilen bal arılarında enerji ve metabolizmada önemli olan, "fat bodies" (yağ doku) olarak bilinen yapı ile hypopharyngeal bezlerin gelişimi uyarılmış, ayrıca proteinden yararlanma oranları da artmıştır (Mathialagan vd., 2018; Borges vd., 2021; Motta vd., 2022). Probiyotikler, bağırsak mikrobiyotasını düzenlemeyi sağlayan canlı organizmalardır. Probiyotikler, yararlı mikroorganizmaları arttırır, patojenik türleri azaltır, hastalık veya antibiyotiklerden kaynaklanan mikrobiyota disbiyozunu önlemeye veya tedavi etmeye yardımcı olabilir. Probiyotiklerin bal arısı parazitlerini kontrol etmeye yardımcı olduğuna dair araştırmalar mevcuttur (Motta vd., 2022; Kunat vd., 2022).

Lactobacillus, *Streptococcus*, *Lactococcus* ve *Bifidobacterium* cinslerine ait çeşitli türler, bugüne kadarki en popüler probiyotik etkenlerdir. Bal arılarında kullanılan probiyotik mikroorganizmalar (Borges vd., 2021; Lv vd.. 2021; Iorozzi vd., 2022; Kai vd., 2022):

- *Lactobacillus brevis*
- *Lactobacillus johnsonii*
- *Lactobacillus salivarius*
- *Lactobacillus plantarum*
- *Lactobacillus rhamnosus*
- *Lactobacillus kunkeei*
- *Bifidobacterium asteroides*
- *Bifidobacterium coryneforme*
- *Bifidobacterium indicium*
- *Parasaccharibacter apium*
- *Bacillus subtilis*
- *Pediococcus acidilactici*
- *Gilliamella apicola*
- *Snodgrassella alvi*

En yaygın kullanılan probiyotikler olan laktik asit bakterileri (LAB), patojen bakteriler üzerine antagonistik etki yapar ve bal arılarının bağırsak mikrobiyotasını etkiler. Bal arısı LAB'ları, besin sindiriminde, arıların immun sisteminin yüksek derecede uyarılmasında, patojenlerin ortadan kaldırılmasında ve bal arısı bağırsağındaki mikroflora homeostazının sürdürülmesinde oldukça önemlidir. Laktik asit bakterilerinin, patojenik mikroorganizmaları ortadan kaldıran antimikrobiyal maddeler (antimikrobiyal peptid-AMP) ürettiği bilinmektedir. Bal arılarındaki LAB'ların meydana getirdiği AMP'ler; helveticin J, bacteriolysin, alivaricin, enterolysin A ve thermophilin A'dir. Bu AMP'ler bağışıklık sisteminin çok önemli parçalarıdır ve aynı zamanda günümüzdeki antibiyotik tedavisine veya mikrobiyal infeksiyonun önlenmesine umut verici bir alternatiftir. Ayrıca laktozu ve diğer şekerleri fermente ederler, son ürün olarak laktik ve asetik asitler üreterek gastrointestinal sistemi asitleştirerek, bazı zararlı bakterilerin büyümesini engellerler (CHC ve TRK, 2018; Mathialagan vd., 2018; Bivolarski vd. 2021; Kunat-Budzyńska vd., 2022).

Laktik asit bakterilerinin probiyotik olarak kullanıldığı bal arısı araştırmalarında 30 tür lactobacillus kullanılmıştır. Bu bakterilerin *Paenibacillus larvae* (AYÇ), *Melissococcus plutonius* (Avrupa yavru çürüklüğüAvYÇ), *Nosema apis* ve *Nosema cerenae* vb. bal arısı patojenlerinin oluşturduğu infeksiyonlarda değişen oranlarda korunma, tedavi, hayatta kalma oranı, patojen yükü azalması gibi birçok yararı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca insektlerde organofosfat toksisitesi ve neonicotinoid kaynaklı doğal immün sistemin baskılandığı durumlarda probiyotik olarak uygulanan bazı Lactobacillus suşlarının bu durumu azalttığı tespit edilmiştir. Probiyotik etkilerine ek olarak, LAB, potansiyel prebiyotik işlevselliğe sahip ekzopolisakkaritlerin (EPS'ler) üretiminde rol oynar. Bu amaçla LAB, substrat olarak sakarozu kullanarak sırasıyla glukanlar ve fruktanlar olarak adlandırılan glikoz veya fruktoz polisakkaritlerini sentezleyen sukraz enzimleri üretir. Fruktofilik laktik asit bakterileri (FLAB), yakın zamanda tanımlanmış ve karakterize edilmiş spesifik bir LAB alt grubudur. FLAB, gelişmek için tercihen bir substrat olarak fruktoz kullanır ve sadece fruktoz içeriği bakımından zengin olan nişlerde yaşar. Muz, üzüm, incir, durian meyvesi, baklagiller ve kakao çekirdekleri gibi farklı meyve ve sebze gıda matrislerinde de bulunurlar. Bu laktik asit bakterileri, insan bağırsak mikrobiyotasının da önemli bir bileşenini oluşturur ve prebiyotik sentezleme potansiyelleri ve probiyotik özellikleri nedeniyle bağırsak sağlığının korunmasında çok önemli bir rol oynayabilir (Maruscakova vd., 2020; Bivolarski vd., 2021; Klassen vd., 2021; Oliveria vd., 2022).

Sonuç olarak; Bazı veriler probiyotik ve prebiyotiklerin bal arısı ölümlerini ve patojen yüklerini artırdığını gösterirken, diğerleri probiyotiklerin uygulanmasının bal arısı kolonilerinin gücü, mum bezi gelişimi, bal üretimi ve hastalıklara karşı koruma üzerinde mükemmel bir etkiye sahip olduğunu öne sürmektedir. Bu nedenle rastgele değil uygun ve güvenli prebiyotik ve probiyotikler kullanılmalıdır. Birçok araştırma, bal arılarına probiyotiklerin verilmesinin arı sağlığını tehdit eden birçok durumda başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir. *Lactobacillus* suşları, iyi güvenlik profilleri, patojenlere karşı güçlü koruma, pestisit azaltıcı ve beslenmeyi teşvik edici özellikleri nedeniyle en yararlı probiyotik olarak görülmektedir. Arı sağlığı için doğru probiyotiklerin seçimi özellikle bağırsak mikrobiyota bileşimini modüle edilmesinin yanı sıra bağışıklık tepkisi üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Bal arılarında önemli ekonomik kayıplara neden olan birçok infeksiyondan korunma ve tedavide doğru probiyotiğin uygun yolla ve uygun dozlarda verilmesi oldukça yararlıdır. Bu probiyotiklerin bal arılarından izole edilen türler olması da korunma ve tedaviyi kolaylaştırarak, bağırsak mikrobiyomunda dengeyi bozmayacak ve kolonizasyonu kolaylaştırılacaktır. Ayrıca probiyotiklerin polen, arı ekmeği ve şerbet gibi arı tüketimine uygun gıdalarla verilmesi başarıyı arttıracaktır.

Kaynaklar

Bivolarski, V., Iliev, I., Ivanova, I., Nikolova, M., Salim, A., Mihaylova, G. & Vasileva, T. 2021. Characterization of structure/prebiotic potential correlation of glucans and oligosaccharides synthetized by glucansucrases from fructophilic lactic acid bacteria from honey bee *Apis mellifera*, *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 35:1, 674-687, DOI: 10.1080/13102818.2021.1911683.

Borges, D., Guzman-Novoa, E., & Goodwin, P. H. 2021. Effects of Prebiotics and Probiotics on Honey Bees (*Apis mellifera*) Infected with the Microsporidian Parasite *Nosema ceranae*. *Microorganisms*, *9*(3), 481. https://doi.org/10.3390/microorganisms9030481.

C, H. C., & T R, K. 2018. Probiotic potency of *Lactobacillus plantarum* KX519413 and KX519414 isolated from honey bee gut. *FEMS microbiology letters*, *365*(4), 10.1093/femsle/fnx285. https://doi.org/10.1093/femsle/fnx285.

Chetrii, U. & Kumari, S. 2020. A Review on Prebiotic Importance of Stingless Bee Honey and its Ethnomedicinal and Therapeutic Potential. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*., 63(2), 150-156.

Chmiel, J.A.., Daisley, B.A., Pitek, A.P., Thompson, G.J. & Reid G. 2020. Understanding the Effects of Sublethal Pesticide Exposure on Honey Bees: A Role for Probiotics as Mediators of Environmental Stress. *Frontiers in Ecology and Evolution,* 8(22). 1-19. https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00022.

Iorizzo, M., Letizia, F., Ganassi, S., Testa, B., Petrarca, S., Albanese, G., Di Criscio, D., & De Cristofaro, A. 2022. Functional Properties and Antimicrobial Activity from Lactic Acid Bacteria as Resources to Improve the Health and Welfare of Honey Bees. *Insects*, *13*(3), 308. https://doi.org/10.3390/insects13030308.

Kai, H., Hongfang, W., Zhenguo, L., Xuepeng, C., Ying, W., Xuepei, C. & Baohua, X. 2022. A study about the application of probiotics on Apis mellifera, *Journal of Apicultural Research*, DOI: 10.1080/00218839.2022.2088933.

Klassen, S. S., VanBlyderveen, W., Eccles, L., Kelly, P. G., Borges, D., Goodwin, P. H., Petukhova, T., Wang, Q., & Guzman-Novoa, E. 2021. *Nosema ceranae* Infections in Honey Bees (*Apis mellifera*) Treated with Pre/Probiotics and Impacts on Colonies in the Field. *Veterinary sciences*, *8*(6), 107. https://doi.org/10.3390/vetsci8060107.

Kunat-Budzyńska, Magdalena & Budzyński, Michał & Schulz, Michał & Strachecka, Aneta & Gancarz, Marek & Rusinek, Robert & Ptaszyńska, Aneta. 2022. Natural Substances, Probiotics, and Synthetic Agents in the Treatment and Prevention of Honeybee Nosemosis. Pathogens. 11. 10.3390/pathogens11111269.

Lv, M., Lei, Q., Yin, H., Hu, T., Wang, S., Dong, K., Pan, H., Liu, Y., Lin, Q., & Cao, Z. 2021. *In vitro* Effects of Prebiotics and Synbiotics on *Apis cerana* Gut Microbiota. *Polish journal of microbiology*, *70*(4), 511–520. https://doi.org/10.33073/pjm-2021-049.

Maruščáková, I. C., Schusterová, P., Bielik, B., Toporčák, J., Bíliková, K., & Mudroňová, D. 2020. Effect of Application of Probiotic Pollen Suspension on Immune Response and Gut Microbiota of Honey Bees (*Apis mellifera*). *Probiotics and antimicrobial proteins*, *12*(3), 929–936. https://doi.org/10.1007/s12602-019-09626-6.

Mathialagan, M., Johnson Thangaraj Edward, Y S., P.M.M., David, Senthilkumar, M., & Srinivasan, M R, & Mohankumar, S. 2018. Isolation, Characterization and Identification of Probiotic Lactic Acid Bacteria (LAB) from Honey Bees. International *Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 7. 894-906. 10.20546/ijcmas.2018.704.096.

Motta, E. V. S., Powell, J. E., Leonard, S. P., & Moran, N. A. (2022). Prospects for probiotics in social bees. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, *377*(1853), 20210156. https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0156.

Mustar, S., & Ibrahim, N. 2022. A Sweeter Pill to Swallow: A Review of Honey Bees and Honey as a Source of Probiotic and Prebiotic Products. *Foods (Basel, Switzerland)*, *11*(14), 2102. https://doi.org/10.3390/foods11142102.

Nowak, A., Szczuka, D., Górczyńska, A., Motyl, I., & Kręgiel, D. 2021. Characterization of *Apis mellifera* Gastrointestinal Microbiota and Lactic Acid Bacteria for Honeybee Protection-A Review. *Cells*, *10*(3), 701. https://doi.org/10.3390/cells10030701.

Oliveira, M.C.P.V.; Pereira, E.M.; Sereia, M.J.; Lima, É.G.; Silva, B.G.; Toledo, V.A.A. & Ruvolo-Takasusuki, M.C.C. 2022. Expression of MRJP3 and HSP70 mRNA Levels in *Apis mellifera* L. Workers after Dietary Supplementation with Proteins, Prebiotics, and Probiotics. *Insects*, 13, 571. https://doi.org/ 10.3390/insects13070571.

Pătruică, S., & Mot, D. 2012. The effect of using prebiotic and probiotic products on intestinal micro-flora of the honeybee (*Apis mellifera carpatica*). *Bulletin of entomological research*, *102*(6), 619–623. https://doi.org/10.1017/S0007485312000144.

Royan M. 2019. Mechanisms of Probiotic Action in the Honeybee. *Critical reviews in eukaryotic gene expression*, *29*(2), 95–103. https://doi.org/10.1615/CritRevEukaryotGeneExpr.2019025358.

Savio, C., Mugo-Kamiri, L., & Upfold, J. K. 2022. Bugs in Bugs: The Role of Probiotics and Prebiotics in Maintenance of Health in Mass-Reared Insects. *Insects*, *13*(4), 376. https://doi.org/10.3390/insects13040376

Tlak Gajger, I., Vlainić, J., Šoštarić, P., Prešern, J., Bubnič, J., & Smodiš Škerl, M. I. 2020. Effects on Some Therapeutical, Biochemical, and Immunological Parameters of Honey Bee (*Apis mellifera*) Exposed to Probiotic Treatments, in Field and Laboratory Conditions. *Insects*, *11*(9), 638. https://doi.org/10.3390/insects11090638.

Zamojska, D., Nowak, A., Nowak, I., & Macierzyńska-Piotrowska, E. 2021. Probiotics and Postbiotics as Substitutes of Antibiotics in Farm Animals: A Review. *Animals : an open access journal from MDPI*, *11*(12), 3431. https://doi.org/10.3390/ani11123431.

Zhang, Y., Su, M., Wang, L., Huang, S., Su, S., & Huang, W. F. 2021. *Vairimorpha* (*Nosema*) *ceranae* Infection Alters Honey Bee Microbiota Composition and Sustains the Survival of Adult Honey Bees. *Biology*, *10*(9), 905. https://doi.org/10.3390/biology10090905.

Probiotic Added Bee Patty Preparation and Stabilization

Pelin SARIKAYA[1,*], Güven ÖZDEMİR[1]

[1] Ege University, Faculty of Science, Department of Biology, 35030 İzmir, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: pelinsarikaya35@gmail.com

Abstract: American Foulbrood Disease, which is one of the many bacterial diseases that threaten the health of *Apis mellifera*, causes serious problems in our country and in the world. The bacterium that causes American foulbrood is *Paenibacillus larvae. P. larvae*, a Gram-positive, microaerophilic, rod-shaped and spore-forming bacterium, is transmitted by endospores and infects only bee larvae. Among the methods used to control American Foulbrood Disease are antibiotic treatment (oxytetracycline, tylosin and streptomycin), selective breeding, use of bioactive essential oils, use of fatty acids, support of colonies with propolis, royal jelly and probiotics. Probiotics are live microorganisms or their components that benefit the host by enhancing the beneficial effects of the native microbiota. With the use of probiotics, pesticide toxicity is reduced and the possibility of antibiotic resistance is reduced and it prevents the transfer to bee products. Therefore, probiotic administration is considered as an alternative to chemical and antibiotic administration in American Foulbrood Disease. Lactic Acid Bacteria found in the microbiota of honey bees; It has a strong antagonistic effect on the infectivity and pathogenicity of *P. larvae* and the probiotic *Lactobacillus sp.* bees are known to increase colony resistance to the American Foulbrood Disease epidemic. *Lactobacillus spp.* They are members of the *Lactobacillaceae* family. They are non-spore forming, bacilli-shaped, non-motile, Gram-positive, catalase-negative and facultative anaerobic microorganisms. In the early spring period, beehives are checked for nutrient stock and pollen deficiency. In case of deficiency, the hive; It is supported with Bee Cake containing honey, powdered sugar and/or pollen. While Bee Cake protects the colony from the risk of starvation, it also supports the production of offspring with its pollen content. it was ensured that probiotic microorganisms were added to the bee cake and stabilized in order to support bees in terms of nutrition and reproduction, as well as for the treatment of American Foulbrood Disease. In studies conducted for optimum conditions and suitable medium for the growth of probiotic microorganisms used, it was found that the incubation time and temperature were 16-18 hours, 37˚C, respectively, and molasses could be used as a carbon source in the appropriate medium. With these conditions, the average number reaches 1.0x109 cfu/ml when Lactobacillus sp is produced in Modified MRS Broth. The microsphere method was used to add Lactobacillus sp, produced under optimum conditions, to the Bee Cake. Chitosan used in the microsphere method is a natural polysaccharide and is harmless to bees.
Keywords: Bee Cake, *Apis mellifera, Lactobacillus sp*., American Foulbrood Disease

Probiyotik katkılı arı keki hazırlanması ve stabilizasyonu

Özet*: Apis mellifera*'nın sağlığını tehdit eden birçok bakteriyal bir hastalıktan biri olan Amerikan Yavru Çürüklüğü Hastalığı ülkemizde ve dünyada oldukça ciddi problemlere yol açmaktadır. Amerikan Yavru Çürüklüğü Hastalığına neden olan bakteri *Paenibacillus larvae*'dir. Gram pozitif, mikroaerofilik, çubuk şekilli ve endosporlu bir bakteri olan *P.larvae*, endosporları ile bulaşır ve sadece arı larvalarını enfekte etmektedir. Amerikan Yavru Çürüklüğü Hastalığı'nı kontrol etmek için kullanılan yöntemler arasında; antibiyotik tedavisi (Oksitetrasiklin, tilosin ve streptomisin), seçici ıslah, biyoaktif uçucu yağların kullanılması, yağ asitlerinin kullanılması, propolis, arı sütü ve probiyotiklerle kolonilerin desteklenmesi yer almaktadır. Probiyotikler, yerli mikrobiyotanın yararlı etkilerini artırarak konakçıya fayda sağlayan canlı mikroorganizmalar veya bunların bileşenleridir. Probiyotiklerin kullanımıyla hem pestisit toksisitesi azalır hem de antibiyotik direnci çıkma olasılığını düşürür ve arı ürünlerine geçmesi engellemektedir. Bu yüzden probiyotik uygulaması, Amerikan Yavru Çürüklüğü Hastalığında kimyasal ve antibiyotik uygulamasına bir alternatif olarak düşünülmektedir. Bal arılarının mikrobiyotasında bulunan Laktik Asit Bakterileri'nin; *P.larvae'* nin enfektivitesi ve patojenitesi üzerindeki güçlü antagonistik etkisi bulunmaktadır ve probiyotik olan *Lactobacillus sp.* arıların Amerikan Yavru Çürüklüğü Hastalığı salgınına karşı koloni direncini arttırdığı bilinmektedir. *Lactobacillus spp. Lactobacillaceae* ailesinin üyeleridir. Spor oluşturmayan, basil şeklinde, hareketsiz, Gram pozitif, katalaz negatif ve fakültatif anaerobik mikroorganizmalardır. Erken ilkbahar döneminde arı kovanları, besin stoğu ve polen eksikliğinin giderilmesi için kontrol edilmektedir. Eksiklik görülmesi halinde kovan; içeriğinde bal, pudra şekeri ve/veya polen bulanan Arı Keki ile desteklenmektedir. Arı Keki koloniyi açlık riskinden korurken aynı zamanda

içeriğindeki polenle yavru üretimini desteklemektedir. Bu çalışma da hem arıların beslenme ve üreme açısından desteklenmesi hem de Amerikan yavru çürükçül hastalığının tedavisi amacıyla arı kekine probiyotik mikroorganizmaların eklenmesi ve stabilize edilmesi sağlanmıştır. Kullanılan probiyotik mikroorganizmaların büyütülmesi için optimum koşullar ve uygun besiyeri için yapılan çalışmalarda, inkübasyon süresi ve sıcaklığı sırasıyla 16-18 saat, 37˚C; uygun besiyerinde karbon kaynağı olarak ise melas kullanılabilceği bulunmuştur. Bu koşullar ile *Lactobasillus sp.* Modifiye MRS Broth ta üretildiğinde ortalama sayı $1{,}0x10^9$ kob/ml ye ulaşmaktadır. Optimum koşullarda üretilen *Lactobacillus* sp. yi Arı Keki ne eklemek için ise mikrokürecik yöntemi kullanılmıştır. Mikrokürecik yönteminde kullanılan Kitosan doğal bir polisakkarittir ve arılar için zararsızdır.

Anahtar Kelimeler: Arı Keki, *Apis mellifera, Lactobacillus sp*., Amerikan Yavru Çürükçül Hastalığı

Partial Purification of *Dicranum scoparium* Extract/fractions, Screening for Antimicrobial, Antioxidant and Cytotoxic Effects, and Investigation of Their Potential for Use against Bacterial Diseases of Honey Bees

Şengül ALPAY KARAOĞLU[1*], Nurettin YAYLI[2], İshak ERİK[2], Büşra KORKMAZ[2], Rahşan AKPINAR[3], Arif BOZDEVECİ[1], Şeyma SUYABATMAZ[1], Nevzat BATAN[4], Aydın YEŞILYURT[5], Selma KAYA[3], Cevat NİSBET[6], Ahmet GÜLER[7]

[1]Department of Biology, Faculty of Arts and Sciences, Recep Tayyip Erdoğan University, Rize, Türkiye
[2]Faculty of Pharmacy, Karadeniz Technical University, Trabzon, Türkiye
[3]Laboratory of Bee Diseases, Veterinary Control Institute, Samsun, Türkiye
[4]Karadeniz Technical University, Maçka Vocational School, 61750 Trabzon, Türkiye
[5]Department of Biology, Faculty of Arts and Sciences, Karadeniz Technical University, Trabzon, Türkiye
[6]Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Türkiye
[7]Department of Biochemistry, Faculty of Veterinary Medicine, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Türkiye
*Correspondence: sengul.karaoglu@erdogan.edu.tr

Abstract: The methanol extract and fractions (ethanol, ethyl acetate, n-hexane, water) of *Dicranum scoparium* Hedw are thought to be a potential source for obtaining a pharmacological product in the prevention of honeybee bacterial diseases (AFB and EFB) and reducing financial losses. *Paenibacillus larvae* (*P. larvae*), American foulbrood (AFB), *Melissococcus pluton* (*M. plutonius*)and *Paenibacillus* (*Bacillus*) *alvei* are the primary agents of European foulbrood (EFB) ilnesses. *P. larvae* spores germinate, and new vegetative cells begin to proliferate in the larval intestine. *M. plutonius*, which is especially streptococcus, is the primary agent, and it is a Gram-positive, non-spore-forming organism. Secondary factors include *P. alvei, Streptococcus faecalis, Achromobacter eurydice,* and *Bacillus laterosporus*. *Paenibacillus dendritiformis*, a less virulent secondary invader that brought to death the larvae a couple of days later than normal. For this purpose, crude methanol extract and ethyl acetate/hexane/water fractions were prepared from the aerial part of *D. scoparium*, collected from Trabzon province. Bio-guided fractionation of the extract and its fractions led to the first-time isolation of five compounds. The structure of all compounds (1-5) was elucidated by nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy, ultraviolet (UV) spectral analysis, Fourier-transform infrared spectroscopy (FT-IR), liquid chromatography quadrupole time-of-flight mass spectroscopy (LC-QToF-MS), and by comparison of their NMR data with that of literature. The analysis of these compounds revealed significant antibacterial (MIC and MBC value) and sporicidal activities against bacteria causing larval diseases in honey bees. The antibacterial activity of these compounds ranged from 0.6 to 60 µg/mL against AFB and EFB causing spore forming bacteria. Methanolic extract of *D. scoparium* gave the strong antioxidant activity in terms of phenolic substances. In addition, it was found to be non-toxic at antibacterial an action dose (≤50 µg/mL) against Ld652 and Sf9 cell lines. *D. scoparium* could be used as potential therapeutic agents against bacterial agents affecting honey bees.
Keywords: *Dicranum scoparium*; *Paenibacillus larvae*; Antibacterial activity; Cytotoxicity; Honey bees, Bacterial diseases

This work was supported by the National Science Foundation of Türkiye (TUBITAK-TOVAG-118O415) and Recep Tayyip Erdoğan University research fund (RTEU-BAP 2015.53001. 102.03.04 and FBA-2017-807). This work has been translated into publication (Chem Biodivers, 2022, 19(7):e202100887)

Dicranum scoparium ekstrakt/fraksiyonlarının kısmı saflaştırılması, antimikrobiyal, antioksidan ile sitotoksik etkilerinin taranması ve bal arısın bakteriyel hastalıklarına karşı kullanım potansiyelerinin araştırılması

Özet: *Dicranum scoparium* Hedw'nin metanol ekstraktı ve fraksiyonları (ethanol, etil asetat, n-heksan, su) bal arısı bakteriyel hastalıklarının (AFB ve EFB) önlenmesinde ve mali kayıpların azaltılmasında potansiyel bir farmakolojik ürün elde edilmesinde kaynak olabileceği düşünülmektedir. *Paenibacillus larvae* (*P. larvae*), Amerikan yavru

çürüklüğü (AFB), *Melissococcus pluton* (*M. plutonius*) ve *Paenibacillus* (*Bacillus*) *alvei* Avrupa yavru çürüklüğü (EFB) hastalıklarının pirimer etkenleridir. *P. larvae* sporları ve yeni vejetatif hücreler larva bağırsağında çimlenir ve çoğalmaya başlar. Özellikle streptokok olan *M. plutonius* birincil etken olup, Gram pozitif, spor yapmayan bir organizmadır. İkincil faktörler arasında *P. alvei*, *Streptococcus faecalis*, *Achromobacter eurydice* ve *Bacillus laterosporus* bulunur. *Paenibacillus dendritiformis*, larvaları normalden birkaç gün sonra ölüme götüren daha az öldürücü ikincil bir istilacıdır. Bu amaçla, Trabzon ilinden toplanan *D. scoparium*'un toprak üstü kısmından ham metanol ekstraktı ve etil asetat/heksan/su fraksiyonları hazırlanmıştır. Ekstraktın ve fraksiyonlarının biyo-güdümlü incelenmesi, beş bileşiğin ilk kez izolasyonuna yol açtı. Tüm bileşiklerin (1-5) yapısı nükleer manyetik rezonans (NMR) spektroskopisi, ultraviyole (UV) spektral analizi, Fourier dönüşümü kızıl ötesi spektroskopisi (FT-IR), sıvı kromatografisi dört kutuplu uçuş süresi kütle spektroskopisi (LC-QToF-MS) ile NMR verilerinin literatürdeki verilerle karşılaştırılmasıyla aydınlatıldı. Bu bileşiklerin, bal arılarında larva hastalıklarına neden olan bakterilere karşı önemli antibakteriyel (MIC ve MBC) ve sporosidal aktivitelerinin varlığı ortaya çıkarıldı. Bileşiklerin AFB ve EFB'ye neden olan sporlu bakterilere karşı 0,6 ila 60 µg/mL arasında antibakteriyel aktiviteye sahip olduğu belirlendi. *D. scoparium*'un metanolik özütü, fenolik maddeler açısından güçlü antioksidan aktivite içerdiği belirlendi. Ayrıca antibakteriyel etki dozunda (≤50 µg/mL) Ld652 ve Sf9 hücre hatlarına karşı toksik (sitotoksik aktivite) olmadığı bulundu. Bu nedenle, *D. scoparium*'un doğal ham özü ve fraksiyonları, bal arılarını etkileyen bakteriyel ajanlara karşı potansiyel terapötik ajanlar olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: *Dicranum scoparium*; *Paenibacillus larvae*; Antibakteriyel aktivite; Sitotoksisite; Bal arısı Bakteriyel hastalıkları

Microfloral *Apilactobacillus kunkeei* Strains: Evaluation of Therapeutic and Bioprotective Potentials on Honeybee Bacterial Pathogens

Şeyma SUYABATMAZ[1*], Şengül ALPAY KARAOĞLU[1], Arif BOZDEVECİ[1], Rahşan AKPINAR[2]

[1]Recep Tayyip Erdogan University, Faculty of Arts and Sciences, Biology Department, 53100, Rize, TÜRKİYE
[2]Samsun Veterinary Control Institute, Bee Diseases, 55100, Samsun, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: suyabatmazseyma@gmail.com

Abstract: Honey bees can be infected with a wide variety of pathogens due to their social behavior. Honey bee foulbrood is a highly lethal bacterial disease that threatens the colonies. It occurs in two forms, American Foulbrood (AFB) and European Foulbrood (EFB). The causative microorganism for AFB is *Paenibacillus larvae*, a spore-forming and highly contagious bacterium. *Melissococcus plutonius*, a non-spore-forming bacterium, is seen as the main causative agent for EFB, while the bacterium *Paenibacillus alvei* is reported as a common secondary agent. Pathogenic bacteria attack honey bee broods and render entire hives dysfunctional during active disease states. *P. larvae* spores, which remain asymptomatically in the hives, consume both the bee and the beekeeper in the fight against AFB. Beneficial symbionts form the dominant flora in honey bees, especially in the gastrointestinal tract, as in other living things, and provide various contributions to the defense mechanism by regulating the normal intestinal microflora. Microflora in honey bees varies depending on seasonal and geographical changes, developmental stages of the bee, nutrition and social lifestyle. Despite this, lactic acid bacteria (LAB) are permanent inhabitants of the honeybee microflora. Especially honey stomach is rich in nectar and hive bacteria, and *Apilactobacillus kunkeei* is a temporary common microflora member in this environment. The use of probiotics as food additives for the prevention or biological control of infectious diseases is a widely used approach to improve human and animal health. The emergence of new approaches based on probiotic bacteria of microflora origin is important for honey bee growth and development, immune function and defense mechanisms. In this study, the antimicrobial effect of *A. kunkeei* strains isolated from healthy honey bees and their larvae and defined morphologically, biochemically and molecularly against *P. larvae*, *P. alvei* and *M. plutonius* was determined *in vitro*, and its usability in the control and prevention of foulbrood diseases was investigated. L72-3B, L164-2B and E87-3B strains, which investigated the live probiotic activity by the agar plug method and the postbiotic effects by the cell-free supernatant (CFS) application, showed significant inhibition against the tested bee pathogens. It was observed that the germination of *P. larvae* spores, in which 18 hours of active germination and 4 days of transition to vegetative form were observed in the medium containing *A. kunkeei* CFSs, was inhibited and wide inhibition zones were formed. According to the results, *A. kunkeei* strains showed significant antagonistic effects against pathogens and positive probiotic properties consistent with honey bee health. It is thought that *Apis mellifera*-LAB symbionts may have a probiotic potential and may be effective and safe alternative candidates for combating honeybee diseases.
Keywords: Antimicrobial agents, *Apis mellifera*, Bee probiotics, Microflora, *Paenibacillus larvae*, Sporicidal activity

This study (FYL-2019-1058) was supported by RTEU Scientific Research Projects Coordination.

Mikrofloral *Apilactobacillus kunkeei* Suşları: Bal Arısı Bakteriyel Patojenleri Üzerindeki Terapötik ve Biyokoruyucu Potansiyellerin Değerlendirilmesi

Özet: Bal arıları sosyal davranışları nedeniyle çok çeşitli patojenlerle enfekte olabilmektedir. Bal arılarında özellikle yavru çürüklüğü, kolonileri tehdit eden oldukça öldürücü bakteriyel bir hastalıktır. Amerikan Yavru Çürüklüğü (AYÇ) ve Avrupa Yavru Çürüklüğü (AvYÇ) olmak üzere iki şekilde görülmektedir. AYÇ için etken mikroorganizma sporlu ve oldukça bulaşıcı bir bakteri olan *Paenibacillus larvae*'dir. AvYÇ için ise spor oluşturmayan bir bakteri olan *Melissococcus plutonius* ana etken olarak görülürken, *Paenibacillus alvei* adlı bakteri yaygın sekonder etken olarak bildirilmektedir. Patojen bakteriler bal arısı kuluçkalarına saldırır ve aktif hastalık durumları sırasında tüm kovanları işlevsiz hale getirir. Kovanlarda asemptomatik olarak yaygın şekilde kalan *P. larvae* sporları AYÇ ile mücadelede gerek arıyı gerekse arıcıyı tüketmektedir. Faydalı simbiyontlar diğer canlılarda olduğu gibi bal arılarında da özellikle gastrointestinal sistemde baskın florayı oluşturur, normal bağırsak mikroflorasını düzenleyerek savunma

mekanizmasına çeşitli katkılar sağlar. Bal arısında mikroflora mevsimsel ve coğrafi değişimlere, arının gelişim evrelerine, beslenmeye ve sosyal yaşam tarzına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Buna rağmen, laktik asit bakterileri (LAB), bal arısı mikroflorasının kalıcı sakinleridir. Özellikle bal midesi nektar ve kovandan gelen bakterilerce zengindir ve *Apilactobacillus kunkeei* bu ortamda geçici yaygın mikroflora üyesidir. Bulaşıcı hastalıkların önlenmesi veya biyolojik kontrolü için gıda katkı maddesi olarak probiyotiklerin kullanılması, insan ve hayvan sağlığını iyileştirmek için yaygın olarak kullanılan bir yaklaşımdır. Mikroflora orijinli probiyotik bakterilere dayalı yeni yaklaşımların ortaya çıkması, bal arısı büyüme ve gelişimi, bağışıklık fonksiyonu ve savunma mekanizmaları için önemlidir. Bu çalışmada, sağlıklı bal arısı ve larvalarından izole edilen ve morfolojik, biyokimyasal ve moleküler olarak tanımlanan *A. kunkeei* suşlarının *P. larvae*, *P. alvei* ve *M. plutonius*'a karşı antimikrobiyal etkisi *in vitro* olarak belirlenmiş ve yavru çürüklüğü hastalıklarının kontrolü ve önlenmesinde kullanılabilirliği araştırılmıştır. Agar plug metoduyla canlı probiyotik etkinliğin ve hücresiz süpernatant (CFS) uygulamasıyla postbiyotik etkilerin araştırıldığı L72-3B, L164-2B ve E87-3B suşları, test edilen arı patojenlerine karşı kayda değer inhibisyon göstermiştir. *A. kunkeei* CFS'leri içeren ortamda 18 saatlik aktif çimlenmesi ve 4 günlük vejetatif forma geçiş gelişimi izlenen *P. larvae* sporlarının çimlenmesinin engellendiği ve geniş inhibisyon zonları oluştuğu gözlenmiştir. Sonuçlara göre, test edilen bakteriler patojenlere karşı önemli antagonistik etkiler ve bal arısı sağlığı ile uyumlu pozitif probiyotik özellikler göstermiştir. *Apis mellifera*-LAB ortakyaşarlarının probiyotik bir potansiyele sahip olabileceği ve bal arısı hastalıklarıyla mücadelede etkili ve güvenli alternatif adaylar olabileceği düşünülmektedir.
Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal ajanlar, Arı probiyotikleri, Mikroflora, *Paenibacillus larvae*, Sporisidal aktivite

Bu çalışma (FYL-2019-1058) RTEÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü birimince desteklenmiştir.

Importance of Honey Watersheds for the Development of Beekeeping in Our Country: The Case of Bingöl Çotla Honey Watershed

Alaaddin YÜKSEL[1,*], Alperen MERAL[2], Yasin DEMİR[1], Fatih SARI[3], Ali Rıza DEMİRKIRAN[1]

[1]Bingol University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, 12000 Bingöl, TÜRKİYE
[2]Bingol University, Faculty of Agriculture, Department of Landscape Architecture, 12000 Bingöl, TÜRKİYE
[3]Konya Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Geomatics Engineering, 42000, Konya, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: ayuksel@bingol.edu.tr

Abstract: Beekeeping in our country has become a sector that has made significant progress in the world in recent years. Every year, the number of beekeepers, the number of hives and the honey yield per hive increase. Türkiye is an important beekeeping region with rich biodiversity due to its geographical location and having various soil groups, as well as being under the influence of different climate types and three different phytogeographic regions. Considering this richness of biodiversity in terms of plants; While there are approximately 12.000 plant species in the European continent, the fact that this number is approximately 10.500 in our country clearly reveals the richness of our country's flora. In particular, the fact that one -third of these species is endemic highlights the importance of our country. In addition, as a result of the flora studies carried out in recent years, it is reported that this number has exceeded 12.000. The concept of basin is generally called as a land structure that has ecologically unique features such as geomorphological, floristic structure and soil structure. Changing geological and geomorphological structures and changes in climatic values as one moves from the lower basins to the upper basins cause a change in the floristic diversity, which directly contributes to the increase in honey potential and quality. The province of Bingöl is also home to many plant species due to its geographical structure in our country. In the studies carried out in the province of Bingöl, it has been determined that there are more endemic plant species especially in the upper basins and the honey quality is better than the lower basins. The lower basins, on the other hand, are in an advantageous position as areas where suitable environments are provided in terms of climate and vegetation, especially for the wintering of the beehives. Based on these studies, it was aimed to create honey basins and to understand why the definition of the basin was included in this research. Within the scope of the study taking into account the ecological conditions of the region, vegetation and other local conditions, 10 apiaries were identified in 10 regions. With the beginning of the study, these determined places were finalized and the images and coordinates of these places were taken both by UAV and GPS. AHP (Analytical Hierarchy Process) and Multi Criteria Decision Analysis (MCDA) methods were used to determine beekeeping potential locations with GIS. In order to determine the most suitable beekeeping places, it was determined which data to include in the suitability analysis, taking into account the expectations, limitations and requirements in honey production and affecting beekeeping activities. While determining the basins suitable for beekeeping, the ecological and socio-economic conditions of the region were also taken into account.As a result, it was determined that the honey quality was quite good in the apiaries determined using GIS, UA and UAV technologies, and studies were started to expand the study to other basins in line with the selected criteria.
Keywords: Çotla, Honey Basin, UAV, Bingol, GIS

Ülkemiz Arıcılığının Gelişimi için Bal Havzalarının Önemi: Bingöl Çotla Bal Havzası Örneği

Özet: Ülkemiz arıcılığı son yıllarda Dünya'da önemli ilerleme gösteren bir sektör haline gelmiştir. Her yıl arıcı sayısı, kovan sayısı ve kovan başına elde edilen bal verimi artış göstermektedir. Türkiye, hem coğrafi konumu ve çeşitli toprak gruplarına sahip olması hem de değişik iklim tiplerinin ve üç farklı fitocoğrafik bölgenin tesiri altında kalması sebebiyle zengin biyoçeşitliliğe sahip önemli bir arıcılık bölgesidir. Bu zengin biyoçeşitlilik bitkiler açısından ele alındığında; Avrupa kıtasında yaklaşık 12.000 civarında bitki türü bulunurken bu sayının ülkemizde yaklaşık 10.500 kadar olması ülkemiz florasının zenginliğini bariz bir şekilde ortaya koymaktadır. Özellikle bu türlerin üçte birinin endemik olması ülkemizin önemini daha da ön plana çıkarmaktadır. Ayrıca son yıllarda yürütülen flora çalışmaları

sonucu bu sayının 12.000 seviyesini geçtiği bildirilmektedir. Havza kavramı genellikle ekolojik olarak kendine has jeomorfolojik, floristik yapı, toprak yapısı gibi özellikleri taşıyan arazi yapısı olarak adlandırılmaktadır. Düşük rakımlı havzalardan yüksek rakımlı havzalara doğru gidildikçe değişen jeolojik ve jeomorfolojik yapılar ile iklim değerlerindeki değişiklikler, bal potansiyeli ve kalitesinin artmasına doğrudan katkı sağlayan floristik çeşitliliğin de değişikliğe uğramasına neden olmaktadır. Bingöl ili de ülkemizde sahip olduğu coğrafik yapısı nedeniyle birçok bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır. Bingöl ili içerisinde yapılan çalışmalarda özellikle yukarı havzalarda endemik bitki türlerinin daha fazla olduğu, bal kalitesinin de aşağı havzalara oranla daha iyi olduğu belirlenmiştir. Aşağı havzaların ise özellikle kovanların kışlatılabilmesi için, iklim ve bitki örtüsü açısından uygun ortamların sağlandığı alanlar olarak avantajlı konumdadırlar. Bu araştırmalardan hareketle yapılan çalışmalarda bal havzalarının oluşturulması ve neden havza tanımının bu araştırmaya dahil edildiğinin anlaşılması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında bölgenin ekolojik koşulları, bitki örtüsü ve diğer yersel koşullar dikkate alınarak 10 bölgede 10 arılık tespit edilmiştir. Çalışmanın başlamasıyla bu belirlenen yerler kesinleştirilmiş ve bu yerlerin hem İHA ile hem de GPS ile görüntü ve koordinatları alınmıştır. CBS ile arıcılık potansiyeli yerlerinin tespit edilmesinde AHP (Analythical Hierarchy Process) (Analitik Hiyerarşi Süreci) ve Multi Criteria Decision Analysis (MCDA) (Çok Kriterli Karar Verme) yöntemleri kullanılmıştır. En uygun arıcılık yerlerinin belirlenmesi amacı ile arıcılık faaliyetlerine etki eden ve bal üretimindeki beklentiler, sınırlamalar ve gereksinimler göz önüne alınarak hangi verilerin uygunluk analizine dahil edileceği belirlenmiştir. Arıcılık için uygun olan havzalar belirlenirken, bölgenin ekolojik ve sosyo-ekonomik koşulları da dikkate alınmıştır. Sonuç olarak CBS, UA ve İHA teknolojileri kullanılarak belirlenen arılıklarda bal kalitesinin oldukça iyi olduğu belirlenmiş olup, seçilen kriterler doğrultusunda çalışmanın diğer havzalara da yayılması konusunda çalışmalar başlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çotla, Bal Havzası, İHA, Bingöl, CBS

Beekeeping Activities and Honey Forests in Trabzon Province

İsmet HARMAN[1,*], Şükran OĞUZOĞLU[2], Mustafa AVCI[2], Kadir Alperen COŞKUNER[1], Mahmut EROĞLU[1], Ertuğrul BİLGİLİ[1]

[1] Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, Department of Forest Entomology & Protection, 61080, Trabzon, TÜRKİYE
[2]Isparta University of Applied Science University, Faculty of Forestry, Department of Forest Entomology & Protection, 32260 Isparta, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: ismetharman@ktu.edu.tr

Abstract: Trabzon is one of the important centers in terms of honey production in the country. In addition to the Trabzon Beekeepers' Association, there are three Honey Producers' Associations available in Akçaabat, Hayrat and Dernekpazarı in the province of Trabzon. In this study, information is presented about honey forests, beekeeping activities, the problems faced by beekeepers production, and the introduction and development of beekeeping activities as well as honey production in the province of Trabzon. To this end, data from Trabzon Regional Directorate of Forestry, Trabzon Beekeepers' Association and Trabzon Provincial Directorate of Agriculture and Forestry were collected and analyzed. There are 7 honey forests established between 2013-2021 in Trabzon. These honey forests are located on a total area of 1216.54 hectares and have a capacity of 3200 beehives. The largest area and hive capacity is in the honey forest in Fol Deresi region (399.6 ha. and 1000 hives), the honey forest with the smallest area is in Ayvadere location (46.52 ha.), and the smallest hive capacity is in Oğuz locality (250 hives) located in the honey forest. The tree species of honey forests are *Castanea sativa*, *Rubus hirtus*, *Sambucus ebulus*, *Pteridium aquilinum*, *Hypericum androsaemum*, *Alchemilla mollis*, *Sambucus nigra*, *Coryllus avellana*, *Vaccinium arctostaphylos*. When the data for the years 2015-2021 in Trabzon are examined, the highest number of beekeepers (2224 units) was in 2021, the highest number of active colonies (171.655 units) in 2018 and the highest honey production (1872 tons) in 2019. Between the same years, the number of registered hives affiliated to the Trabzon Beekeepers' Association was found to be the highest in 2015 (11463 hives) and at least in 2021 (5634 hives). The number of registered members of the Trabzon Beekeepers' Association was determined by the sources used, as the maximum number of members in 2020 (101 permanent members, 49 substitute members) and at least in 2018 (62 permanent members, 9 substitute members). In Trabzon, beekeepers place their hives in the areas where chestnut trees spread between the end of May and the beginning of July for the production of chestnut honey, and the areas where the rhododendron spreads between the end of April and the middle of May for the production of mad honey. In addition, in recent years, almost all beekeepers carry out migratory beekeeping activities. The biggest problem encountered in the conduct of beekeeping activities within the provincial borders is the Chestnut gall wasp [*Dryocosmos kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae)], which is an invasive alien species and this is the most important pest in the country in the recent years. The chestnut gall wasp causes gall formation, resulting in losses in the number and quality of leaves, flowers and fruits, and thus, yield loss in honey production.
Keywords: Trabzon, Honey forests, Trabzon Beekeepers Association, Chestnut honey, Mad honey

Trabzon İlindeki Arıcılık Faaliyetleri ve Bal Ormanları

Özet: Trabzon, ülkemizde bal üretimi açısından önemli merkezlerden birisidir. İlde, Trabzon Arı Yetiştiricileri Birliği'nin yanı sıra, Akçaabat, Hayrat ve Dernekpazarı'nda olmak üzere üç adet Bal Üreticileri Birliği bulunmaktadır. Bu çalışma ile Trabzon ilindeki bal ormanları, arıcılık faaliyetleri ve arıcıların karşılaştığı sorunlarla ilgili bilgiler değerlendirilerek, ildeki arıcılık faaliyetleri ve bal üretiminin ortaya konulması ve geliştirilmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır. Çalışma için Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü, Trabzon Arı Yetiştiricileri Birliği ve Trabzon Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'nden veriler toplanarak değerlendirilmiştir. Trabzon ilinde 2013-2021 yılları arası kurulmuş 7 adet bal ormanı bulunmaktadır. Bu bal ormanları toplam 1.216,54 hektar alanda yer almaktadır ve 3.200 adet kovan kapasitesine sahiptir. En büyük alan ve kovan kapasitesi Fol Deresi mevkiindeki (399,6 ha. ve 1.000 kovan) bal ormanında, en küçük alana sahip bal ormanı Ayvadere mevkiindeki (46,5 ha.), en küçük kovan kapasitesi ise Oğuz mevkiindeki (250 kovan) bal ormanında bulunmaktadır. Bal ormanlarında, *Castanea sativa, Rubus hirtus, Sambucus ebulus, Pteridium aquilinum, Hypericum androsaemum, Alchemilla mollis, Sambucus nigra, Coryllus*

avellana, Vaccinium arctostaphylos türlerinin bulunduğu belirlenmiştir. Trabzon'da 2015-2021 yıllarındaki veriler incelendiğinde en fazla arıcı sayısı (2.224 adet) 2021, en fazla aktif koloni sayısı (171.655 adet) 2018 ve en fazla bal üretimi ise (1.872 ton) 2019 yılında olmuştur. Yine aynı yıllar arasında Trabzon Arı Yetiştiricileri Birliği'ne bağlı kayıtlı kovan sayısı en fazla 2015 yılında (11.463 kovan), en az 2021 yılında (5.634 kovan) olduğu görülmüştür. Trabzon Arı Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı üye sayısının ise en fazla 2020 yılında (101 asil üye, 49 aday üye), en az 2018 yılında (62 asil üye, 9 aday üye) olduğu yararlanılan kaynaklar ile belirlenmiştir. Trabzon ilinde arıcılar kestane balı üretimi için mayıs ayı sonu temmuz başı arasında kestane ağacının yayılış yaptığı alanlara, deli bal üretimi için ise nisan sonu mayıs ortası arasında orman gülünün yayılış yaptığı alanlara kovanlarını yerleştirmektedir. Ayrıca son yıllarda hemen hemen tüm arıcılar gezgin arıcılık faaliyeti yürütmektedir. İl sınırları içerisinde arıcılık faaliyetlerinin yürütülmesinde karşılaşılan en büyük problemin, son yıllarda ülkemizdeki en önemli zararlılar arasında yer alan ve yabancı istilacı bir tür olan Kestane gal arısı [*Dryocosmos kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae)]'nın olduğu belirtilmiştir. Kestane gal arısının beslenmesiyle gal oluşumuna neden olarak yaprak, çiçek ve meyve sayısı ve kalitesinde kayıplar görülmekte ve böylelikle bal üretiminde verim kaybına yol açtığı bildirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Trabzon, Bal Ormanı, Trabzon Arı Yetiştiricileri Birliği, Kestane Balı, Deli Bal

Effects of Forest Fires on Pine Honey Production: An Evaluation of Forest Fires in Muğla-2021

Mehmet KORKMAZ[1,*], Mustafa AVCI[1], Yüksel YANMADIK[2]

[1]Isparta University of Applied Science University, Faculty of Forestry, Isparta, TÜRKİYE
[2]Muğla Forest District Directorate, Muğla, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: mehmetkorkmaz@isparta.edu.tr

Abstract: Approximately 90% of the world's pine honey is produced in Türkiye, and 75-80% of this amount is produced in the red pine forests of Muğla province. In recent years, the increase in demand for other bee products besides honey increases the importance of forests where pine honey is produced. Red pine species, which is the main tree species in Muğla province, is sensitive to fire, and fires in red pine forests are a significant threat, especially in summer. As a result of 2,793 fires that occurred throughout the country in 2021, 139,503 hectares of forest area were damaged, which is the highest amount of burned area since 1937. In the province of Muğla, 52,219.5 hectares of land were affected in 369 fires in 2021, and one of the important damages of the fires was on the beekeeping sector. In this paper, the damage situation of the forest areas where pine honey is produced and the beekeeping enterprises that produce pine honey, which were damaged because of the forest fires of 2021 in the Muğla region, were investigated and suggestions were developed for the elimination of these damages in the region. In this context, official records regarding the fires were obtained, and interviews were conducted with forestry organization managers, beekeepers' union officials and beekeepers affected by forest fires. According to the results of the study; (1) In the forest fires that took place in Muğla province, 5,771.19 ha of forest area, which is used extensively in the production of honey and other bee products was damaged, (2) The villages most affected by the fires; Osmaniye-Bayır (Marmaris), Bozalan (Milas) and Gökbel (Bodrum) villages, (3) As a result of forest fires, 3,003 bee hives, 1,677 empty hives, 3,672 laths, 20 barracks and 33 honey milking machines were damaged. Within the scope of reforestation works for the honeydew areas lost after the fire, the supply of seeds and saplings must be made using the seeds obtained from the perennial trees in the region, preserving the geographical structure of the region, planning the road network to support beekeeping, equipment support to beekeepers damaged by fire, it is suggested within the scope of the study to discuss the creation of new pine honey production areas through *Marchalina hellenica* transplantation in order to compensate for the production losses in the areas lost as a result of the fires.
Keywords: Forest fire, *Marchalina hellenica*, Türkiye

Orman Yangınlarının Çam Balı Üretimine Etkileri: 2021 Yılı Muğla İli Orman Yangınlarına Yönelik Bir Değerlendirme

Özet: Dünya çam balının yaklaşık %90'ı ülkemizde, bu miktarın da %75-80'i Muğla ili kızılçam ormanlarında üretilmektedir. Son yıllarda balın yanında diğer arı ürünlerine olan talebin de artması, çam balı üretiminin gerçekleştiği ormanların önemini artırmaktadır. Muğla ilinde asli ağaç türü olan kızılçam türü yangına hassas olup özellikle yaz aylarında kızılçam ormanlarında yangınlar önemli bir tehdit durumundadır. Ülke genelinde 2021 yılında meydana gelen 2.793 adet yangın sonucunda 139.503 hektar orman alanı zarar görmüş olup, bu miktar 1937 yılından beri gerçekleşen en yüksek yanan alan miktarı olmuştur. Muğla ilinde 2021 yılında 369 adet yangında 52.219,5 hektar alan etkilenmiş olup yangınlarının önemli zararlarından birisi de arıcılık sektörüne yönelik olmuştur. Bu bildiride Muğla yöresinde 2021 yılı orman yangınları sonucu zarar gören çam balı üretimi yapılan orman alanları ve üretim yapan arıcılık işletmelerinin zarar durumu araştırılmış ve bölgede bu zararların giderilmesine yönelik öneriler geliştirilmiştir. Bu kapsamda yangınlara yönelik resmi kayıtlar elde edilmiş, ormancılık örgütü yöneticileri, arıcılar birliği yetkilileri ve orman yangınlarından etkilenen arıcılarla mülakatlar yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; (1) Muğla ilinde meydana gelen orman yangınlarında basralı olan ve yoğun olarak bal ve diğer arı ürünleri üretiminde faydalanılan 5.771,19 ha orman alanı zarar görmüştür, (2) Yangınlardan en çok etkilenen köyler; Osmaniye-Bayır (Marmaris), Bozalan (Milas) ve Gökbel (Bodrum) köyleridir, (3) Orman yangınları sonucu, 3.003 adet arılı kovan, 1.677 adet boş kovan, 3.672 adet çıta, 20 adet baraka ve 33 adet bal sağım makinesi zarar görmüştür. Yangın sonrası kaybedilen basralı alanlar için yeniden ormanlaştırma çalışmaları kapsamında tohum ve fidan tedarikinde mutlaka yöredeki basralı ağaçlardan elde edilecek tohumların kullanılması, bölgenin coğrafi yapısının korunması, arıcılığı da

destekleyecek şekilde yol ağının planlaması, yangından zarar gören arıcılara ekipman vb. desteklemelerin planlanması, yangınlar sonucu kaybedilen alanlardaki üretim kayıplarının telafi edilebilmesine yönelik *Marchalina hellenica* transplantasyonu yoluyla yeni basralı alanların oluşturulmasının çok yönlü olarak tartışılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Orman yangını, *Marchalina hellenica*, Türkiye

The Contribution of Kastamonu University Forestry and Nature Tourism Specialization Coordinator to Beekeeping

İlknur Şahin[1,*]

[1]Kastamonu University, Forestry and Natural Tourism Specialization Coordinatorship, 37150 Kastamonu, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: e133446@metu.edu.tr

Abstract: Since 2015, 5 university is specialized by Higher Education Institution (YÖK) in Türkiye. Kastamonu University is specialized with ''Forestry'' and ''Nature Tourism'' at second stage of specialization of YÖK at 2018. In 3 years, Forestry and Nature Tourism Specialization Coordinatorship (OTTI) has actualized many mission in terms of regional development. In that sense, Forestry and Nature Tourism Specialization Coordinatorship educate beekeepers and earn job. OTTI has certified beekeepers for next years. By the way, Forestry and Nature Tourism Specialization Coordinatorship organized trainings for beekeepers in 2021-2022. Firstly, ''Production of Chestnut Honey'' education has given to ''Kastamonu Province Beekeepers Association'' in 02.10.2021 and then ''Beekeeping and Bee Products Workshop in Kastamonu'' at 03.11.2021. Another contribution of the coordinatorship is ''honey forest'' project in Kastamonu region. Wıth this project, the coordinatorship aimed to have regional development by supporting beekeepers. Also, the protocol has signed with Kastamonu University and ''Kastamonu Province Beekeepers Association'' to analyze honey for commercialization. **Keywords:** Kastamonu University, Forestry and Nature Tourism Specialization Coordinatorship (OTTI), Beekeeping, Regional Development

Kastamonu Üniversitesi Ormancılık ve Doğa Turizmi İhtisaslaşma Koordinatörlüğünün Arıcılığa Katkıları

Özet: 2015 yılından bu yana Türkiye'de 5 üniversite, Yükseköğretim Kurumu (YÖK) tarafından ihtisas üniversitesi seçilmiştir. Kastamonu Üniversitesi, 2018 yılında YÖK uzmanlaşmasının ikinci aşamasında "**Ormancılık**" ve "**Doğa Turizmi**" konusunda uzmanlaşmıştır. 3 yıl içinde Ormancılık ve Doğa Turizmi İhtisaslaşma Koordinatörlüğü (OTTI), bölgesel kalkınma açısından birçok misyonu gerçekleştirmiştir. Bu bağlamda Ormancılık ve Doğa Turizmi İhtisas Koordinatörlüğü arıcı yetiştirmekte ve meslek kazandırmaktadır. OTTI, gelecek yıllar için arıcılara sertifika kazandırmıştır. Bu arada Ormancılık ve Doğa Turizmi İhtisaslaşma Koordinatörlüğü tarafından 2021-2022 yıllarında arıcılara yönelik eğitimler düzenlenmiştir. 02.10.2021 tarihinde "Kastamonu İli Arı Yetiştiricileri Birliği"ne önce "Kestane Balı Üretimi" eğitimi verilmiştir, ardından 03.11.2021 tarihinde "Kastamonu'da Arıcılık ve Arı Ürünleri Çalıştayı" düzenlenmiştir. Koordinatörlüğün bir diğer katkısı da Kastamonu yöresindeki "bal ormanı" projesidir. Koordinatörlük, bu proje ile arıcıları destekleyerek bölgesel kalkınmayı hedeflemiştir. Ayrıca Kastamonu Üniversitesi ve "Kastamonu İli Arı Yetiştiricileri Birliği" ile balın ticarileştirilmesi amacıyla analiz yapılması için protokol imzalanmıştır.
Anahtar Kelimeler: Kastamonu Üniversitesi, Ormancılık ve Tabiat Turizmi İhtisaslaşma Koordinatörlüğü (OTTI), Arıcılık, Bölgesel Kalkınma

The giant pine scale (*Marchalina hellenica*) Transplantations in Burdur Province and Its Short-Term Results

Şükran OĞUZOĞLU[1,*], Mustafa AVCI[1]

[1]Isparta University of Applied Science University, Faculty of Forestry, Department of Forest Entomology & Protection, 32260 Isparta, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: sukranoguzoglu@isparta.edu.tr

Abstract: The giant pine scale (*Marchalina hellenica*) is the most important source of secretory honey in our country, which meets a large part of pine honey production. Although it spreads in the western and southwestern brutian pine forests of our country, it was transmitted to different parts of our country by beekeepers outside its natural distribution area. The Burdur region, which is one of these regions, was first infected in the early 1990s, and in the last 30 years, it has been observed that the species has spread in various parts of the province. In the city center of Burdur, where approximately 300 beekeepers produce pine honey, in 2017, it was observed that this insect had a dense population in many places. The population of the insect was observed in the city center and especially in the Urban Forest in 2017-2022. It has been determined that the species is intensely found in many parks, cemeteries and central refuge afforestation in the city center. Burdur Municipality Parks and Gardens Directorate carried out dry branch cleaning and cutting of completely dry trees after drying due to insects. It was determined that the species reached a dense population level in the Urban Forest and the damage of *Orthotomicus erosus* (Mediterranean pine bark beetle) and *Tomicus destruens* (Mediterranean forest gardener) species, which are bark beetles, increased and caused drying on weakened trees. It has been observed that dried and about to dry brutian pine trees have been cut down and pheromone traps have been hung by the Burdur Forestry Management Directorate and the Municipality. Although Burdur city center has a more humid climate compared to its surroundings due to its proximity to Burdur Lake, drying out has been observed in the forests of bad site with the presence of the giant pine scale. This species is one of the food sources for bees and flies with its honeydew substance secretion and as a direct prey for many living things such as ladybugs, and is an important component of biological diversity. However, it can be harmful in habitats where host trees are weak for a variety of reasons, such as poor soil quality and climate change. In such habitats, the presence of this species can promote outbreaks of secondary pests such as bark beetles, which can eventually lead to the death of host trees such as brutian pine and stone pine. Removing this species out of its natural range for pine honey production may cause serious problems that may threaten both biodiversity and the sustainability of pine honey production. For this reason, it is necessary to pay attention to the ecology of the species and the habitat characteristics of the areas to be transplanted in expanding the distribution areas of the giant pine scale.
Keywords: Pine honey production, Brutian pine, insect transplantation, Burdur

Burdur İline Çam Pamuklu Koşnili (*Marchalina hellenica*) Nakilleri ve Kısa Dönem Sonuçları

Özet: Çam pamuklu koşnili (*Marchalina hellenica*) çam balı üretiminin büyük bir kısmını karşılayan ve ülkemizdeki en önemli salgı balının kaynağıdır. Ülkemizin batı ve güneybatı kızılçam ormanlarında yayılış yapmakla birlikte arıcılar tarafından doğal yayılış alanı dışında ülkemizin farklı bölgelerine bulaştırılmıştır. Bu bölgelerden biri olan Burdur yöresine ilk olarak 1990'lı yılların başında bulaştırılmış, son 30 yılda ise ilin muhtelif yerlerinde türün yayılış yaptığı görülmüştür. Yaklaşık 300 arıcının çam bal üretimi yaptığı Burdur'da kent merkezinde 2017 yılında koşnilin birçok yerde yoğun popülasyona sahip olduğu görülmüştür. 2017-2022 yıllarında şehir merkezi ve özellikle Kent Ormanında böceğin popülasyonu izlenmiştir. İl merkezinde birçok parkta, mezarlıkta ve orta refüj ağaçlandırmalarında türün yoğun olarak bulunduğu belirlenmiştir. Burdur Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü böcek nedeniyle kurumalar olması üzerine kuru dal temizliği ve tamamen kuru ağaçların kesilmesi çalışmaları yapmıştır. Kent Ormanında türün yoğun popülasyon düzeyine ulaştığı ve zayıflayan ağaçlarda kabuk böceklerinden *Orthotomicus erosus* (Akdeniz çam kabuk böceği) ve *Tomicus destruens* (Akdeniz orman bahçıvanı)'in türlerinin zararının arttığı ve kurumalara neden olduğu belirlenmiştir. Burdur Orman İşletme Müdürlüğü ve Belediye

tarafından kurumuş ve kurumak üzere olan kızılçam ağaçlarının kesildiği ve feromon tuzaklarının asıldığı görülmüştür. Burdur kent merkezi her ne kadar Burdur Gölü'ne yakınlığı nedeniyle çevresine göre daha nemli bir iklime sahip olsa da kötü bonitetteki ormanlarda bu koşnilin varlığı ile birlikte kurumalar görülmüştür. Çam pamuklu koşnili hem ballı madde salgısı ile arılar ve sinekler için hem de direk av olarak uğur böcekleri gibi birçok canlının besin kaynaklarından biri olup, biyolojik çeşitliliğin önemli bir bileşenidir. Ancak, kötü toprak kalitesi ve iklim değişikliği gibi çeşitli nedenlerle konukçu ağaçların zayıf olduğu habitatlarda zararlı olabilir. Bu tür habitatlarda, koşnilin varlığı, sonunda kızılçam ve fıstık çamı gibi konukçu ağaçların ölümüne yol açabilecek kabuk böcekleri gibi sekonder zararlıların salgınlarını destekleyebilir. Bu koşnilin çam balı üretimi için doğal yayılış alanının dışına çıkarılması, hem biyolojik çeşitliliği, hem de çam balı üretiminin sürdürülebilirliğini de tehdit edebilecek ciddi sorunlara yol açabilir. Bu nedenle, koşnilin yayılış alanlarının genişletilmesinde türün ekolojisine ve nakil yapılacak alanların yetişme ortamı özelliklerine dikkat edilmesi gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Çam balı üretimi, Kızılçam, Böcek nakli, Burdur

Determination Of Genetic Variation Using Morphological Methods In The Middle Anatolian Honey Bee (*Apis mellifera anatoliaca*)

Melihcan KABADÜZ[1], Aziz GÜL[1*]

[1] Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü. HATAY
*Corresponding author: agul25@gmail.com

Abstract: In this study, morphometric measurements were made by taking bee samples from a total of 60 colonies, 24 from Kırşehir province, 8 samples from Konya province, 14 samples from Çorum province and 14 samples from Yozgat province in Central Anatolia. Morphological characterization of 41 characters in 11 worker bees was performed in bee samples taken from each colony. A total of 27.060 morphological biometric measurements were taken in this study. All bee samples were taken from apiaries where no queen bee was taken from outside and no migratory beekeeping was done. When the data obtained as a result of morphological measurements from the collected samples were compared with Duncan multiple comparison test, hair length, tongue length, femur length, metatarsal length, metatarsal index, hind leg length, body size, wax mirror length, distance between wax mirrors, sixth sternite length, wing width, E9, D7, G12, B4 wing vein angles, the difference between third tergite color, fourth tergite color, scutellum color and sixth sternum index is significant (P<0.01) on the basis of provinces, fourth tergum (felt band) width, fourth tergum (bright) ground) width, tomentum index, metatarsus width, third tergite width, fourth tergite width, candle mirror width, cubital b wing vein length, second tergite color, cubital index, A4 wing vein angles, K19, N23 and O26 wing vein angles (P>0.05), tibia length, third sternite width, sixth sternite width, wing length, cubital a wing vein length, J10, J16 and L13 wing vein a On the other hand, the differences between the provinces were significant in 5% (P<0.05) and insignificant in 1% (P>0.01). In the study, the locations where the bee samples were found in the coordinate system in terms of morphological structure were also determined by Canonical Discriminant mapping. As a result, it has been determined that there is a great similarity between the provinces in the measurements made in the Central Anatolian honey samples.
Keywords: Central Anatolia, Anatolian bee, morphological characterization, honeybee

Orta Anadolu Arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) Irkında Genetik Varyasyonun Morfolojik Yöntemler Kullanılarak Belirlenmesi

Özet: Bu çalışmada, Orta Anadolu'da bulunan Kırşehir ilinden 24, Konya ilinde 8, Çorum ilinden 14 ve Yozgat ilinden 14 örnek olmak üzere toplam 60 adet koloniden arı örnekleri alınarak morfometrik ölçümler yapılmıştır. Herbir kolonin alınan arı örneklerinde 11'er adet işçi arıda 41 adet karakterin morfolojik karakterizasyonu yapılmıştır. Bu çalışmada toplamda morfolojik olarak 27.060 biyometrik ölçüm alınmıştır. Tüm arı örnekleri dışarıdan ana arı alınmayan ve gezginci arıcılık yapılmayan arılıklardan alınmıştır. Toplanan örneklerden morfolojik ölçümler sonucunda elde edilen veriler Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırıldığında kıl uzunluğu, dil uzunluğu, femur uzunluğu, metatarsus uzunluğu, metatarsal indeks, arka bacak uzunluğu, vücut büyüklüğü, mum aynası uzunluğu, mum aynaları arası mesafe, altıncı sternit uzunluğu, kanat genişliği, E9, D7, G12, B4 kanat damar açıları, üçüncü tergit rengi, dördüncü tergit rengi, scutellum renk ve altıncı sternum indeksi arasındaki fark iller bazında önemli (P<0.01), dördüncü tergum (keçe bant) genişliği, dördüncü tergum (parlak zemin) genişliği, tomentum indeks, metatarsus genişliği, üçüncü tergit genişliği, dördüncü tergit genişliği, mum aynası genişliği, kübital b kanat damar uzunluğu, ikinci tergit rengi, kübital indeks, A4 kanat damar açıları, K19, N23 ve O26 kanat damar açıları önemsiz (P>0.05), tibia uzunluğu, üçüncü sternit genişliği, altıncı sternit genişliği, kanat uzunluğu, kübital a kanat damar uzunluğu, J10, J16 ve L13 kanat damar açıları arasındaki farklılıklar ise iller bazında %5'de önemli (P<0.05), %1'de önemsiz (P>0.01) bulunmuştur. Çalışmada ayrıca arı örneklerinin morfolojik yapı yönünden koordinat sisteminde Canonical Discriminant haritalama bulundukları yerleri de belirlenmiştir. Sonuç olarak Orta Anadolu bal örneklerinde yapılan ölçümlerde iller arasında büyük oranda benzerlik olduğu tespit edilmiştir.
Anahtar Kelimeler: İç Anadolu, Anadolu arısı, morfolojik karakterizasyon, bal arısı

The effect of homozygous diploid male formation on some physiological and behavioral traits of honey bees (*Apis mellifera* L.) colonies

Emre UĞURLUTEPE[1,*], Ahmet GÜLER[1]

[1]Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Breeding, 55139 Atakum/Samsun, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: emre.ugurlutepe@omu.edu.tr

Abstract: Sex formation in honey bees (*Apis mellifera L.*) is haploid-diploid. While the female individuals (queen and worker bees) in the colony are formed from the fertilized egg cell, the male individuals are formed from the unfertilized egg cell. However, this statement is not enough. Because the determination of sex is related to the structure of allele genes at the sex loci rather than fertilization. When the sex locus of female individuals is examined, it is seen that they are always heterozygous. When a queen bee with a sex locus in the X^AX^B genotypic structure mates with a male in the X^C genotypic structure, females with the X^AX^C and X^BX^C heterozygous structure will occur. When the same queen bee mates with a male in the X^B genotypic structure, one heterozygous and one homozygous individual in the X^AX^B and X^BX^B structure will occur. The resulting X^BX^B homozygous individuals will be males. Diploid homozygous fertilized egg cells are detected and eaten by worker bees through the pheromones they secrete after a while after they pass to the larval stage. This happens more often when queens are mated with drones that have similar genes at the sex loci. Therefore, the mortality rate in the offspring of mothers mating with a large number of males varies between zero and 50%, depending on the sperm ratio. In colonies with diploid male formation, in contrast to a uniform structure in the brood area, empty and full eyes usually attract attention in a confused and irregular manner. Diploid male formation can be determined by counting the empty/full larval cells in 100 combs with the help of a parallel epiped frame with a side length of 5.3 cm. In this study, two lines (Kaf1, Kaf2, Kar1, Kar2) with Caucasian (*Apis mellifera caucasica*) and Black Sea bee genotypes were mutually mated, and diploid male formation was determined in the resulting genotypes. The difference between the groups in terms of the number of empty eyes ($P<0.05$) was found to be significant.
Keywords: Inbreeding, Homozygous/Diploid, Colony Development, Sex/Formation

Bal arılarında (*Apis mellifera* L.) homozigot diploid erkek arı oluşumunun kolonide bazı fizyolojik ve davranış özelliklerine etkisi

Özet: Balarılarında (*Apis mellifera* L.) cinsiyet oluşumu haplo-diploid yapıdadır. Kolonideki dişi bireyler (ana ve işçi arı) döllenmiş yumurta hücresinden meydana gelirken erkek bireyler döllenmemiş yumurta hücresinden meydanagelir. Ancak bu söylem yeterli değildir. Zira cinsiyetin belirlenmesi döllenmeden ziyade cinsiyet lokuslarındaki allel genlerin yapısı ile alakalıdır. Dişi bireylerin cinsiyet lokusu incelendiğinde her zaman heterozigot yapıda oldukları görülür. X^AX^B genotipik yapısında cinsiyet lokusuna sahip bir ana arı X^C genotipik yapısında bir erkekle çiftleştiğinde X^AX^C ve X^BX^C heterozigot yapısında dişi bireyler meydana gelecektir. Aynı ana arı X^B genotipik yapısında bir erkekle çiftleştiğinde ise X^AX^B ve X^BX^B yapısında bir heterozigot ve birhomozigot birey meydana gelecektir. Meydana gelen X^BX^B homozigot yapısındaki bireyler erkek olacaktır. Diploid homozigot yapıdaki döllenmiş yumurta hücreleri larva aşamasına geçtikten bir süre sonra salgıladıkları feromonlar aracılığıyla işçi arılar tarafından tespit edilir ve yenilirler. Bu durum daha çok ana arıların cinsiyet lokuslarında benzer genlere sahip erkek arılarla çiftleştirilmesi durumunda meydana gelir. Dolayısıyla Çok sayıda erkekle çiftleşen anaların meydana getirdiği döllerde ölüm oranı sperm oranına bağlı olarak 0 ile %50 arasında değişir. Diploid erkek oluşumu görülen kolonilerde, yavru sahasında uniform bir yapının aksine genelde boş ve dolu gözler karışık ve düzensiz bir şekilde dikkat çeker. 5,3 cm kenar uzunluğuna sahip paralel kenar bir çerçeve yardımıyla 100 gözlük alan içerisindeki boş/dolu yavru gözleri sayılarak diploid erkek oluşumu tespit edilebilir. Bu çalışmada Kafkas (*Apis mellifera caucasica*) ve Karadeniz arı genotipine sahip ikişer hat (Kaf1, Kaf2, Kar1, Kar2) karşılıklı olarak çiftleştirilmiş, meydana gelen genotiplerde diploid erkek oluşumu tespit edilmiştir. Boş göz veya diğer deyimi ile yenilen larva sayıları bakımından gruplar arasındaki fark ($P<0,05$) önemli bulunmuştur.
Anahtar kelimeler: Kendileme, Homozigot/Diploid, Koloni Gelişimi, Cinsiyet Oluşumu

Comparison of Honey Bees' Morphometric Measurements with Race and Ecotypes Registered in Türkiye

Ahmet KUVANCI[1,*], Gülden AYVAZ BAYKAL[1], İsmail EREN[2], Samet OKUYAN[1],Hasan ESE[1]

[1]Apicultural Research Institute, Ordu, TÜRKİYE
[2]Food Control Laboratory Directorate, Kastamonu, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: ahmet.kuvanci@tarimorman.gov.tr

Abstract: There are many races and their ecotypes adapted to different climatic and geographical conditions in Türkiye. Genetic mixtures have emerged due to migratory beekeeping and commercial queen sale throughout the country. Honeybee populations from different regions have differentiated in terms of morphological features under the effects of natural selection, genetic drift and mutation. In order to be able to define the studied material, the data obtained as a result of morphometric and molecular measurements should be compared with the registered races or ecotypes. In Türkiye seven different honey bee races and ecotypes registered; Caucasian bee (*Apis mellifera caucasia*), Efe Bee ecotype (*Apis mellifera anatolica*), Anatolian bee (*Apis mellifera anatolica*), Gökçeada bee ecotype (*Apis mellifera* L), Trakya Bee (*Apis mellifera carnica*), Hatay bee (*Apis mellifera syriaca*) and Apis Muğla honey bee ecotype (*Apis mellifera anatolica*). A software program containing the morphological characters of races and ecotypes registered in Türkiye has been prepared. The measurement results of each character registered by publishing and the upper and lower values in the standard deviation were processed in the program. A studied material will be compared with morphologically registered races or ecotypes. It will be revealed which characters are similar and at what rate the level of similarity is. Thus, knowing the morphological characteristics of the honey bee race, it will be possible to use it in breeding studies and queen bee production enterprises. The beekeeper will be able to choose the bee race that will provide the maximum benefit from the floral structure resources to the region. In this context, great advantages will be obtained. Studying all races and ecotypes throughout Türkiye and revealing the results. According to the results, registration procedures will be carried out and the registered characters will be uploaded to the program we have prepared, which will help our program to develop further.
Keywords: Honey bee, Türkiye, Morphology, Register, Program

Bal Arılarındaki Morfometrik Ölçüm Sonuçlarının Türkiye'de Tescili Yapılan Irk ve Ekotiplerle Karşılaştırılması

Özet: Türkiye'de birçok ırk ve bunların değişik iklim ve coğrafi şartlara uyum sağlamış ekotipleri bulunmaktadır. Ülke genelinde yapılan gezginci arıcılık faaliyetleri, ana arı ve koloni satışları nedeniyle genetik karışımlar ortaya çıkmıştır. Farklı bölgelere yerleşen balarısı popülasyonları, doğal seleksiyon, genetik sürüklenme ve mutasyon etkisiyle morfolojik özellikler bakımından farklılaşmışlardır. Günümüzde Morfolojik ve moleküler çalışmalar ile Bal arılarının genel yapısı ortaya konulmaktadır. Çalışılan materyalin tanımlanmasının yapılabilmesi için morfometrik ve moleküler ölçümler sonucunda elde edilen verilerin, tescili yapılmış ırk veya ekotiplerle karşılaştırılması gerekmektedir. Türkiyede; Kafkas arısı (*Apis mellifera caucasia*), Efe Arısı ekotipi (*Apis mellifera anatolica*), Anadolu arısı(*Apis mellifera anatolica*), Gökçeada arısı ekotipi (*Apis mellifera* L), Traya Arısı (*Apis mellifera carnica*), Hatay arısı (*Apis mellifera syriaca*) ve Muğla bal arısı ekotipinin (*Apis mellifera* L) , resmi gazetede yayınlanarak tescili yapılmıştır. Türkiyede tescil edilen ırk ve ekotiplerin morfolojik karakterlerini içeren bir yazılım programı hazırlanmıştır. Programa; yayınlanarak tescil edilen her bir karaktere ait ölçüm sonuçları, standart sapmadaki alt ve üst değerleri işlenmiştir. Tescili yapılan ancak standart sapmaları verilmediği için Gökçeada arısı ekotipi (*Apis mellifera* L) yazılım dışı bırakılmıştır. Uyguladığımız program ile çalışılan bir materyalin, morfolojik olarak tescil edilen ırk veya ekotiplerle karşılaştırılması, hangi karakterlerin benzer olduğu ve benzerlik düzeyinin hangi oranda olduğu ortaya konulmuş olacaktır. Böylelikle çalışılan materyalin morfolojik özelliklerini bilerek ıslah çalışmalarında ve ana arı üretim işletmelerinde kullanılması imkanı oluşacaktır. Üretici olarak, bölgesine en uygun ve floral yapı kaynaklarından maksimum yararlanabileceği uygun bal arısı ile çalışmasından dolayı büyük avantajlar elde edilmiş olacaktır. Türkiye genelinde bütün ırk ve ekotiplerin çalışılarak sonuçlarının ortaya konulması, oluşan

sonuca göre tescil işlemlerinin yapılarak tescil edilen karakterlerin hazırladığımız programa yüklenmesi ile programımızın daha da geliştirilerek kullanılması imkanının sağlanması arıcılık camiası için önem arz etmektedir.
Anahtar Kelimeler: Bal Arısı, Türkiye, morfoloji, tescil, program

Overlooked "Far and Near Genetic Cornerstones" of Sustainable Mediterranean Beekeeping: MEDIBEES-PRIMA

Mustafa Necati MUZ[1*]; Raquel MARTÍN-HERNÁNDEZ[2]; Antonio NANETTİ[3], M. Alice PİNTO[4]; Marion Zammit-MANGİON[5]; Nizar HADDAD[6]; Chadi HOSRİ[7]; Noureddine ADJLANE[8], Ahmad Yousef DAOUR[9], Dilek MUZ[1], Nurullah OZDEMİR[1]

[1]Faculty of Veterinary Medicine; University of Namik Kemal, Tekirdağ, Türkiye
[2]Laboratorio de Patología Apícola. CIAPA, IRIAF, JCCM; PCTCLM-INCRECYT (co funded ESF/FSE); Marchamalo, INCRECYT (FEDER) Parque Científico de Castilla-La Mancha, Spain
[3]Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente, Consiglio per la Ricerca inCentro di Ricerca Agricoltura e Ambiente, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria (CREA), Bologna, Italy
[4]Centro de Investigação de Montanha (CIMO-IPB); Bragança, Portugal
[5]University of Malta, Department of Physiology and Biochemistry (UM; Msida, Malta)
[6]National Agricultural Research Center (NARC); Amman, Jordan
[7]Lebanese University, Faculty of Agriculture (UL); Beirut, Lebanon
[8]M'Hamed Bougara University of Boumerdès, Faculty of Science, (UMBB-DZ); Boumerdès, Algeria
[9]Jordanian Beekeepers Union (JBU); Amman, Jordan
[*]Corresponding author: mustafamuz@nku.edu.tr

Abstract: Global climate change and the problems associated with it pose a major threat to the conservation of animal and plant species across the planet, posing a major problem for securing food production for human consumption in the years to come. Undoubtedly, bees, along with many other species, have been able to successfully cope with changing environmental conditions for millions of years. Indeed, the successful adaptation of bees has certainly contributed to the maintenance of animal and plant species as we know them today, thanks to increased vegetative yields, and humans have also benefited from this. However, like other living beings, bees are exposed to unintentional intervention due to human activity. In this way, the conservation of genetic traits naturally selected by the evolution of bees to adapt to the climatic conditions of each area is nowadays threatened by the introduction of foreign breeds. While this is sometimes about the pursuit of greater honey yield, sometimes about disease resistance or pliability, it is clear that the end result is artificial interference in the process of natural selection, losing adaptive traits that local bees have developed to withstand the major stressors faced by bees in each specific region of the Mediterranean area. There is still no research that comprehensively examines the risks in the middle by addressing both ends of the Mediterranean. Within the scope of the project, local bee races and ecotypes specific to the Mediterranean will be genetical and phenotypically studied in the eight countries represented in this project (Türkiye, Spain, Italy, Portugal, Malta, Jordan, Algeria and Lebanon) In addition, different types of honey produced in the project partner countries and their properties will be extensively investigated. MediBees has the most comprehensive, well-attended and long-term research feature planned on Mediterranean beekeeping to date. MEDIBEES is part of the PRIMA programme supported by the European Union.
Keywords: Mediterranean beekeeping, Climate Change, Medibees

Sürdürülebilir Akdeniz Arıcılığının Gözden Kaçan "Uzak ve Yakın Genetik Köşe Taşları: MEDIBEES-PRIMA

Özet: Küresel iklim değişikliği ve ilişkili sorunlar, dünya genelinde farklı hayvan ve bitki türlerinin korunması için tehdit oluştururken ve önümüzdeki yıllarda insan tüketimi için gerekli gıda üretimini güvence altına almak için büyük sorun teşkil etmektedir. Kuşkusuz arılar, diğer birçok türle birlikte milyonlarca yıldır değişen çevre koşullarıyla başarılı bir şekilde baş edebilmişlerdir. Gerçekten de arıların başarılı adaptasyonu, artan bitkisel verim sayesinde bugün bildiğimiz hayvan ve bitki türlerinin korunmasına kesinlikle katkıda bulunmuştur ve insanlar da bundan faydalanmıştır. Ancak diğer canlılar gibi arılar da insan faaliyetleri nedeniyle "kötü kasıtsız" müdahalelere maruz kalmaktadır. Bu şekilde, her bölgenin iklim koşullarına uyum sağlamak için, arıların doğal evrimi sürecinde, doğal olarak seçilip gelen genetik özelliklerin korunması, günümüzde gittikçe artan, ithal yani yabancı ırkların ticari olarak

tanıtılmasıyla tehdit edilmektedir. Bu bazen daha fazla bal verimi arayışı, bazen hastalığa dayanıklılık veya esneklik ile ilgili olsa da, nihai sonucun doğal seleksiyon sürecinde yapay müdahale olduğu ve yerel arıların karşılaştığı ana stres faktörlerine dayanmak için geliştirdikleri adaptif özellikleri yitirdiği açıktır. Akdeniz bölgesinin her biri kendine özel farklı bölgelerindeki yerel arılar açısından, Akdeniz'in her iki ucunu da ele alarak ortadaki riskleri kapsamlı bir şekilde inceleyen bir araştırma henüz yok. Proje kapsamında bu projede temsil edilen sekiz ülkede (Türkiye, İspanya, İtalya, Portekiz, Malta, Ürdün, Cezayir ve Lübnan) Akdeniz'e özgü yerel arı ırkları ve ekotipleri genetik ve fenotipik incelenecektir. Proje ortağı ülkelerde üretilen farklı bal türleri ve özellikleri de ilk defa kapsamlı bir şekilde araştırılacaktır. MediBees, Akdeniz arıcılığı konusunda bugüne kadar planlanmış en kapsamlı, geniş katılımlı ve uzun vadeli araştırma özelliğine sahiptir. MEDIBEES, Avrupa Birliği tarafından desteklenen PRIMA programının bir parçasıdır.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz Arıcılığı, İklim Değişikliği, Medibees

The importance of plants belong to Asteraceae family for pollen source in beekeeping

Şeref CINBIRTOĞLU[1]*, Recep SIRALI[2]

[1]Apiculture Research Station Directorate, Ordu, TÜRKİYE
[2]Namık Kemal University, Veterinary Medicine, Tekirdağ, TÜRKİYE
*Corresponding author: seref.cinbirtoglu@tarimorman.gov.tr

Abstract: In beekeeping, flowering plants grown in flora are important in terms of nectar and pollen. These plants are the only basic food sources of honey bees. This research was carried out in an area of approximately 2000 ha in Ordu, Altınordu District, Dedeli locality and surrounding villages in order to identify the existing species and pollen sources in the flora. Hazelnut (*Coryllus avellana* L.) is grown intensively in the study area. Along with hazelnut gardens, there are also forest areas consisting of several decares. Plant species were identified and photographed during the flowering period in March, April and May when is growing period and flight activities time of honeybees. In addition, 200 samples of each hive were taken from the pollen pellets from 3 bee colonies placed in the area, between 07:00 and 15:00, one day a week for three months. As a result of a two-year study in the research area, 156 taxa belong to 54 families were identified in the flora. During this period, 10 plant species belonging to the Asteraceae family were identified. Considering the number of species (5 species) and pollen pellet density (16.53%), it was observed that the species belong to Asteraceae family were preferred more than other species. *Bellis perennis* L., *Calendula arvensis* L., *Doronicum maximum* B., *Taraxacum officinale* W. and *Sonchus asper* L. have been found to be important by honey bees as a source of pollen for Asteraceae family. Thus, it has been determined that honey bees do not prefer every species equally in the flora as a source of pollen.
Keywords: Asteraceae, Family, Ordu, Pollen

Asteraceae Familyasına Ait Bitkilerin Arıcılıkta Polen Kaynağı Bakımından Önemi

Özet: Arıcılıkta florada yetişen çiçekli bitkiler nektar ve polen ve kaynağı bakımından önemlidir. Bu bitkiler bal arılarının yegane temel besin kaynaklarını oluştururlar. Bu araştırma floradaki mevcut bitkileri ve polen kaynaklarını tespit etmek için Ordu İli Altınordu İlçesi Dedeli mevkii ve komşu köylerde yaklaşık 2000 ha'lık bir alanda yürütülmüştür. Çalışma sahasındaki arazide hakim durumda fındık (*Coryllus avellana* L.) yetiştiriciliği yapılmaktadır. Fındık bahçeleri ile iç içe birkaç dönümden oluşan ormanlık sahalar da mevcuttur. Bal arılarının uçuş aktivitelerine başladığı ve gelişme dönemleri olan Mart, Nisan ve Mayıs aylarındaki çiçeklenme dönemlerinde bitki taksonları belirlenerek fotoğrafları çekilmiştir. Ayrıca araziye yerleştirilen 3 adet arı kolonisinden üç ay boyunca haftanın bir günü 07:00-15:00 saatleri arası polen peletlerinden herbir kovandan 200'er adet örnek alınarak çalışma yürütülmüştür. Araştırma sahasında iki yıllık çalışma neticesinde florada 54 familyaya ait 156 takson belirlenmiştir. Bu dönemde Asteraceae familyasına ait 10 bitki türü tespit edilmiştir. Tespit edilen Asteraceae familyasının bitki sayısı (5 tür) ve polen pelet yoğunluğu (%16.53) bakımından diğer çiçeklere göre daha fazla oranda tercih edildiği görülmüştür. Asteraceae familyasından *Bellis perennis* L. (çayırgüzeli), *Calendula arvensis* L. (nergis), *Doronicum maximum* B. (kaplan otu), *Taraxacum officinale* W. (karahindiba) ve *Sonchus asper* L. (kuzu gevreği) bu dönemde bal arıları (*Apis mellifera* L.) tarafından polen kaynağı olarak önem kazanmaktadır. Böylece bal arılarının floradaki her bitkiyi polen kaynağı olarak tercih etmediği bir kez daha belirlenmiştir.
Anahtar Kelimeler: Asteraceae, Familya, Ordu, Polen

Determination of Suitable Beekeeping Places for Bolu Province by Weighted Overlay Analysis

Şule YAMAN [1*], Mustafa YAMAN[2]

[1]Karadeniz Technical University, Department of Geomatics Engineering, 61080 Trabzon, TÜRKİYE
[2]Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Arts and Science, Department of Biology, 14030 Bolu, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: suleyaman98@hotmail.com

Abstract: Beekeeping, which is one of the important branches of modern agriculture, produces royal jelly, honey, pollen, beeswax and so on. It makes serious contributions to the country's economy with its products. According to the "2021 Product Report-Beekeeping" report published by the General Directorate of Agriculture and Forestry, Türkiye ranks 2nd in the world in honey production and 3rd in the number of hives. On the other hand, according to the data of TUIK (2021), the amount of honey production decreased despite the increase in the number of hives each year. In this case, it shows that the potential of beekeeping in our country is not fully utilized and emphasizes the importance of conscious beekeeping. There are some social, environmental, climatic and topographic conditions that should be considered in determining suitable places for beekeeping. If these are taken into consideration, suitable places for beekeeping will be determined and the yield obtained from honey will be increased by using these resources at the highest level. Some of these conditions are slope, aspect, altitude, flora, distance to settlement and roads, distance to water resources and precipitation. The data used in the study are precipitation, water resources, road, land use and altitude data. Geographic Information Systems (GIS) based programs were used in the acquisition, use and analysis of these data. The criteria and studies show that using GIS is the right tool to determine suitable and unsuitable places for beekeeping activities. GIS is an information system that enables the collection, storage, analysis and presentation of data. In this study, ArcGIS 10.7.1 program was used and Weighted Overlay Analysis was performed using slope, aspect, precipitation, settlement, elevation, river and road criteria for Bolu province and its districts. The criteria used for the analysis are weighted according to importance and percent effect, and their weight values are 6, 13, 8, 7, 45, 15 and 6, respectively. As a result of the analysis, suitable places for beekeeping were divided into 5 classes as "Very low suitability, Low suitability, Medium suitability, High suitability and Very high suitability" and a suitable place map for beekeeping was made.Finally, the locations of 15 beekeepers engaged in beekeeping in Bolu were determined and the coordinates were taken from these points. The coordinates were matched with the suitability map and it was determined that only 1 of the 15 beekeeping sites was in the very high suitability, 9 in the high suitability and 5 in the medium suitability regions.
Keywords: Beekeeping, weighted overlay analysis, GIS, suitability analysis

Ağırlıklı Çakıştırma Analizi ile Bolu İli İçin Uygun Arıcılık Yerlerinin Belirlenmesi

Özet: Modern tarımın önemli dallarından birisi olan arıcılık, arıdan elde edilen arı sütü, bal, polen, bal mumu vb. ürünler ile ülke ekonomisine ciddi katkılar sağlamaktadır. Tarım Orman Genel Müdürlüğü'nün yayımladığı "2021 Ürün Raporu-Arıcılık" raporuna göre Türkiye bal üretiminde dünyada 2., kovan sayısında ise 3. sırada yer almaktadır. Buna karşın TUIK (2021) verilerine göre ise her geçen yıl kovan sayısının artmasına rağmen bal üretim miktarı azalmıştır. Bu durumda ülkemizdeki arıcılık potansiyelinin tam olarak kullanılamadığını göstermekte ve bilinçli arıcılığın önemini vurgulamaktadır. Arıcılık için uygun yerlerin belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken bazı sosyal, çevresel, iklimsel, topoğrafik koşullar vardır. Bunlara dikkat edildiği takdirde arıcılık için uygun yerler belirlenmiş ve bu kaynaklardan en üst düzeyde yararlanılarak baldan elde edilen verim artmış olacaktır. Eğim, bakı, yükseklik, flora, yerleşime ve yollara uzaklık, su kaynaklarına uzaklık ve yağış bu koşullardan bazılarıdır. Çalışmada kullanılan veriler ise yağış, su kaynakları, yol, arazi kullanımı ve yükseklik verileridir. Bu verilerin elde edilip kullanılmasında ve analizinde yine Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı programlar kullanılmıştır. Kriterler ve çalışmalar göstermektedir ki, arıcılık faaliyetleri için uygun olan ve uygun olmayan yerlerin belirlenmesinde CBS kullanılması doğru bir araçtır. CBS, verilerin toplanmasını, saklanmasını, analiz edilmesini, sunulmasını sağlayan bir bilgi sistemidir. Bu çalışmada ArcGIS 10.7.1 programı ile Bolu ili ve ilçeleri için eğim, bakı, yağış, yerleşim, yükseklik akarsu ve yol kriterleri

kullanılarak Weighted Overlay Analizi yapılmıştır. Analiz için kullanılan kriterler, önem ve yüzde etkisine göre ağırlıklandırılmış olup sırasıyla ağırlık değerleri 6, 13, 8, 7, 45, 15 ve 6'dır. Analiz sonucunda arıcılık için uygun yerler uygunluk derecesine göre "Çok düşük uygunluk, Düşük uygunluk, Orta uygunluk, Yüksek uygunluk ve Çok yüksek uygunluk" olmak üzere 5 sınıfa ayrılarak arıcılık için uygun yer haritası yapılmıştır. Son olarak, Bolu'da arıcılık yapan 15 arıcının yeri belirlenmiş ve bu noktalardan koordinatlar alınmıştır. Koordinatlar, uygunluk haritası ile çakıştırılmış ve 15 arıcılık yerinden sadece 1 tanesinin çok yüksek uygunluk, 9 tanesinin yüksek uygunluk ve 5 tanesinin orta uygunluk bölgelerinde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arıcılık, ağırlıklı çakıştırma analizi, CBS, uygunluk analizi

Effects of Hygienic Behavior on Colony Health and Production in Honeybees (*Apis mellifera* L.)

Neslihan ÖZSOY[1,*], Ekin VAROL[2], Banu YÜCEL[2], Çiğdem TAKMA[2]

[1]Aegean Agricultural Research Institute, 35661 Izmir, TÜRKİYE
[2]Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 35100 Izmir, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: neslihan.ozsoy@tarimorman.gov.tr

Abstract: Colony health is important for the future of colony life and sustainable bee product production. Since strong and healthy colonies are more resistant to adverse conditions, selection is preferred in terms of this feature. With the new colonies created with queens produced from stronger colonies, the production of bee products is also sustainable as well as the colony. Hygienic behaviour is an important behaviour of strong and disease-resistant colonies and is carried out in the colony in two stages and by young worker bees, as the detection of diseased or dead offspring by worker bees and the marking of the brood cell and its removal from the brood cell. In the studies carried out, it was determined that the bees that opened the cell and removed the diseased and dead larvae from the cell were different but the same age. In addition, it has been determined that the worker bees that identify the diseased or dead larvae/pupae in the colony perceive better odour with their antennae. At the same time, by detecting and removing the diseased individuals from the colony with hygienic behaviour, the spread of diseases throughout the colony is prevented. Although colonies that show hygienic behaviour have higher honey yield than colonies that do not show hygienic behaviour, higher honey and pollen production is also positively related to propolis production. Colonies with high hygienic behaviour are more resistant to brood and brood diseases, more resistant to lime disease, American brood rot, more sensitive to varroa and thus protected from deformed wing virus. On the other hand, hygienic behaviour is thought to be genetically controlled in the colony. Selecting populations with this genetically transmitted trait will positively affect colony health and yield. Therefore, further studies on the genetic mechanism of hygienic behaviour in different ecotypes will provide more information about heritage.
Keywords: Hygienic behavior, honey bee, bee breeding

Bal Arılarında (*Apis mellifera* L.) Hijyenik Davranışın Koloni Sağlığı ve Verimi Üzerine Etkileri

Özet: Koloni sağlığı, koloni yaşamının geleceği ve sürdürülebilir arı ürünleri üretimi açısından önemlidir. Güçlü ve sağlıklı koloniler olumsuz koşullara daha dayanıklı olduklarından bu özellik yönünden seleksiyon yapılması tercih edilmektedir. Daha güçlü kolonilerden üretilen ana arılarla oluşturulan yeni koloniler ile koloni geleceğinin sürdürülebilir olmasının yanı sıra arı ürünlerinin üretimi de sürdürülebilir bir özellik kazanmaktadır. Hijyenik davranış, güçlü ve hastalıklara dayanıklı kolonilerin önemli bir davranışıdır ve kolonide, hastalıklı ya da ölü yavrunun işçi arılar tarafından algılanarak petek gözünün işaretlenmesi ve petek gözünden çıkartılması olarak iki aşamada ve genç işçi arılar tarafından gerçekleştirilmektedir. Yapılan çalışmalarda petek gözünü açan ve petek gözünden hastalıklı ve ölü yavruyu çıkartan arıların farklı ama aynı yaşta oldukları tespit edilmiştir. Bunun yanında da kolonideki hastalıklı ya da ölü yavruyu tanımlayan işçi arıların antenleri ile daha iyi koku algıladıkları tespit edilmiştir. Aynı zamanda Hijyenik davranış ile koloniden hastalıklı yavrunun tespit edilip çıkartılması sayesinde hastalıkların koloni boyunca yayılmasının önüne geçilmiş olmaktadır. Hijyenik davranış gösteren koloniler hijyenik davranış göstermeyen kolonilerden daha yüksek bal verimine sahip olmakla birlikte daha yüksek bal ve polen üretimi de propolis üretimiyle pozitif ilişki içindedir. Hijyenik davranış gösteren kolonilerin hijyenik davranışı düşük olan kolonilere göre yavru ve kuluçka hastalıklarına karşı daha dirençli, kireç hastalığına, Amerikan yavru çürüklüğüne karşı daha dayanıklı, varroaya karşı daha hassas ve bu sayede deforme kanat virüsünden de korunmuş yapıdadırlar. Öte yandan, hijyenik davranışın kolonide genetik olarak denetlendiği düşünülmektedir. Genetik olarak aktarılan bu özellik ile popülasyonların seçiminin yapılması koloni sağlığı ve verimini olumlu olarak etkileyecektir. Bu nedenle farklı ekotiplerdeki hijyenik davranışın genetik mekanizması ile ilgili daha çok çalışmanın yapılması kalıtımı konusunda daha çok bilgi sağlayacaktır.
Anahtar Kelimeler: Hijyenik davranış, bal arısı, arı ıslahı

Biotechnological Studies in Honey Bee

Kemal KARABAĞ[1,*], Berkant İsmail YILDIZ[1]

[1]Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, 07058 Antalya, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: karabag@akdeniz.edu.tr

Abstract: Recent biotechnological developments have greatly expanded the potential of animal biotechnology. The biotechnological aspect of animal studies; by using molecular biology techniques, it aims to increase the efficiency of nutrient intake in animals, promote growth, increase the reproductive rate, improve the production of products by increasing the quality of production and increase resistance to diseases. At the same time, animal biotechnology is considered a promising discipline with its fast, precise and reliable solutions to meet the increasing demand for animal food with rising living standards. Beekeeping, which is an area of animal husbandry, provides an important service to ecology by contributing to the production of many herbal products with its role in pollination as well as the production of honey and other bee products. The relationship between plants and honey bees helps increase crop productivity and preserve biodiversity. The decrease or disappearance of any of them in this relationship reduces the chances of survival of both. The honey bee is one of the few organisms as a model organism for the study of neural processes in behavioral studies. With their rich sensory, motor and cognitive abilities, and their cellular compositions that allow effective molecular and genetic manipulations, honey bees provide many opportunities as model organism. Since the beginning of beekeeping, honeybee colonies have been threatened by many factors such as diseases and pests, heavy pesticide use in agricultural areas, and habitat loss. These threats pose risks to global agricultural security and productivity, and traditional methods are helpless against these threats. The ever-developing molecular methods and technologies have just begun to be applied in this field and have yielded successful results. Biotechnological studies in honey bees; It creates important information and perspectives in understanding behavior, brain function and social evolution, and in the struggle against diseases and pests. From this point of view, in this review, the current situation of biotechnological studies carried out in honey bees is addressed.
Keywords: Honey bee, Apiculture, Biotechnology, Animal biotechnology

Bal Arılarında Biyoteknolojik Çalışmalar

Özet: Son zamanlarda gerçekleşen biyoteknolojik gelişmeler hayvansal biyoteknolojinin potansiyelini büyük ölçüde genişletmiştir. Hayvansal çalışmaların biyoteknolojik yönü; moleküler biyoloji tekniklerini kullanarak, hayvanlarda besin alım verimliliğini artırmayı, büyümeyi teşvik etmeyi, üreme oranını artırmayı, üretimin kalitesini artırarak ürünlerin üretimini iyileştirmeyi ve hastalıklara direnci artırmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda hayvansal biyoteknoloji, yükselen yaşam standartlarıyla artan hayvansal gıda talebini karşılamak için hızlı, kesin ve güvenilir çözümler üretmesiyle umut vadeden bir disiplin olarak kabul edilmektedir. Hayvancılığın bir alanı olan arıcılık, bal ve diğer arı ürünlerinin üretiminin yanında tozlaşmadaki rolüyle birçok bitkisel ürünün üretilmesine katkı sağlayarak ekolojiye önemli bir hizmet vermektedir. Bitkiler ve bal arıları arasındaki ilişki, mahsul verimliliğinin artmasına ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına yardımcı olmaktadır. Bu ilişkide herhangi birinin azalması ya da yok olması, ikisinin de hayatta kalma şansını azaltmaktadır. Bal arısı, davranışsal çalışmalarda sinirsel süreçlerin incelenmesinde model organizma olarak da az sayıdaki organizmadan bir tanesidir. Zengin duyusal, motor ve bilişsel yetilere sahip olmaları; etkili moleküler ve genetik manipülasyonlara izin veren hücresel bileşimleri ile bal arıları model organizma olarak birçok fırsat sağlamaktadır. Arıcılığın başlangıcından beri bal arısı kolonileri, hastalık ve zararlılar, tarımsal alanlarda yoğun pestisit kullanımı, habitat kaybı gibi birçok faktör ile tehdit altındadır. Bu tehditler, küresel tarımsal güvenlik ve üretkenlik için risk oluşturmaktadır ve geleneksel yöntemler bu tehditlere karşı çaresiz kalmaktadır. Sürekli gelişen moleküler yöntem ve teknolojiler, bu alanda yeni yeni uygulanmaya başlanmış ve başarılı sonuçlar vermiştir. Bal arılarında yapılan biyoteknolojik çalışmalar; davranış, beyin fonksiyonu ve sosyal evrimin anlaşılmasında, hastalık ve zararlılarla mücadelede önemli bilgiler ve bakış açıları yaratmaktadır. Buradan hareketle bu derlemede, bal arılarında gerçekleştirilmiş olan biyoteknolojik çalışmaların güncel durumu ele alınmıştır.
Anahtar Kelimeler: Bal arısı, Arıcılık, Biyoteknoloji, Hayvansal Biyoteknoloji

Determination of Düzce Province Honey Biodiversity by PCR/ RFLP Method

Songül BİR[1,*], Meral KEKEÇOĞLU[2,3]

[1] Düzce University, Institute of Science, Department of Biology, 81620 Düzce, Türkiye
[2] Düzce University, Faculty of Science, Department of Biology, 81620 Düzce, Türkiye
[3] Düzce University, Beekeeping Research Development and Aplication Centre, 81620 Düzce, Türkiye
[*]Corresponding author: sngul.bir@gmail.com

Abstract: In this study, it was aimed to define the honey bee biological diversity of Düzce province, which stands out in beekeeping with its rhododendron, chestnut flora and Yığılca honey bee ecotype, by genetic methods in the Western Black Sea Region. For this purpose, a total of 72 colonies were sampled from the center and 7 counties of Düzce, 3 apiaries from each district, and 3 beehives from each apiary. One worker bee sample from each sampled colony was analyzed. With 5 gene regions of mtDNA (CoxI- CoxII intergenic gene region, CoxI, 16srDNA, ND5 and Cyb), 10 different restriction endonuclease enzymes (*Dra*I, *Xba*I, *Hin*fI, *Ssp*I, *Hinc*II, *Bgl*II, *Cla*I, *Swa*I, *Xho*I and *EcoR*I) pattern analysis was done. Some enzymes were used more than once and a total of 18 RFLP studies were conducted. The gene regions to which restriction endonuclease enzymes are applied and the enzymes used are *Dra*I, *Xba*I and *Hin*fI for the CoxI- CoxII intergenic gene region, respectively; *Ssp*I, *Xho*I, *Dra*I and *Hin*fI for the CoxI gene; *Ssp*I, *Swa*I, *Dra*I, *EcoR*I and *Hinc*II for the 16srDNA gene; *Hinc*II, *Dra*I and *Ssp*I for the ND5 gene; For the Cyb gene, *Bgl*II, *Cla*I, *Hin*fI and *Dra*I were cut with restriction endonuclease enzymes. While two different mitotypes were formed in the *Xba*I and *Hin*fI segments of the CoxI- CoxII gene region, three different mitotypes were formed in the *Dra*I segment. 2 mitotypes were formed in the 16srDNA/*Ssp*I segment, type 2 was only seen in one sample each in Cumayeri, Gümüşova, Kaynaşlı and Merkez. In the 16srDNA/*Hinc*II segment, type 2 was seen only in two samples of Yığılca. Two different mitotypes were formed in the Cytb/*Dra*I segment. Type 2 profile was observed in 6 samples of Gümüşova and 2 samples of Merkez. No difference was observed as a result of cleavage of CoxI and ND5 genes with restriction endonuclease enzymes. DNA sequence analyzes were made of the samples that were different according to the cutting results. The results of this study showed that mitochondrial DNA type common in Düzce province was compatible with the Anatolian honey bee (*A. m. anatoliaca*) mitotype.
Keywords: *Apis mellifera*, Biodiversity, PCR/RFLP, Düzce

Düzce İli Bal Arası Biyoçeşitliliğinin PCR/ RFLP Yöntemi ile Belirlenmesi

Özet: Bu çalışmada Batı Karadeniz'de orman gülü, kestane florası ve Yığılca bal arısı ekotipi ile arıcılıkta öne çıkan Düzce ili bal arısı biyolojik çeşitliliğinin genetik yöntemler ile tanımlanması amaçlanmıştır. Bu amaç için Düzce ili merkez ve 7 ilçesinden her ilçeden 3 arılık her arılıktan 3 kovan olacak şekilde toplam 72 koloniden örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan her koloniden bir işçi arı örneği analize tabi tutulmuştur. mtDNA'nın 5 gen bölgesi (CoxI- CoxII intergenik gen bölgesi, CoxI, 16srDNA, ND5 ve Cyb) 10 farklı resrriksiyon endonükleaz enzimi (*Dra*I, *Xba*I, *Hin*fI, *Ssp*I, *Hinc*II, *Bgl*II, *Cla*I, *Swa*I, *Xho*I ve *EcoR*I) ile desen analizi yapılmıştır. Bazı enzimler birden fazla kullanılmış ve toplamda 18 RFLP çalışması yapılmıştır. Restriksiyon endonüklez enzimlerin uygulandığı bölgeler ve kullanılan enzimler sırasıyla CoxI- CoxII intergenik gen bölgesi *Dra*I, *Xba*I ve *Hin*fI; CoxI geni *Ssp*I, *Xho*I, *Dra*I ve *Hin*fI; 16srDNA geni *Ssp*I, *Swa*I, *Dra*I, *EcoR*I ve *Hinc*II; ND5 geni *Hinc*II, *Dra*I ve *Ssp*I; Cyb geni ise *Bgl*II, *Cla*I, *Hin*fI ve *Dra*I restriksiyon endonükleaz enzimleri ile kesilmiştir. CoxI- CoxII gen bölgesi *Xba*I ve *Hin*fI kesimlerinde iki farklı mitotip oluşurken, *Dra*I kesiminde üç farklı mitotip oluşmuştur. 16srDNA/*Ssp*I kesiminde 2 mitotip oluşmuş, tip 2 yalnızca Cumayeri, Gümüşova, Kaynaşlı ve Merkezde birer örnekte görülürken 16srDNA/*Hinc*II kesiminde ise tip 2 yalnızca Yığılca'nın iki örneğinde görülmüştür. Cytb/*Dra*I kesiminde ise iki farklı mitotip oluşmuştur. Tip 2 profili Gümüşova'nın 6 örneğinde ve Merkez'in 2 örneğinde görülmüştür. CoxI ve ND5 genlerinin restriksiyon endonükleaz enzimleri ile kesimi sonucu hiçbir farklılık gözlenmemiştir. Kesim sonuçlarına göre farklı çıkan örneklerin DNA dizi analizleri yaptırılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları Düzce ilinde yaygın görülen mitokondriyal DNA tipinin Anadolu bal arısı (*A. m. anatoliaca*) mitotipi ile uyumlu olduğunu göstermiştir.
Anahtar Kelimeler: *Apis mellifera*, Biyoçeşitlilik, PCR/RFLP, Düzce

7th INTERNATIONAL MUĞLA BEEKEEPING & PINE HONEY CONGRESS

An Overview of Colony Collapse Disorder in Honeybee Colonies

Ulvi ÇUKUR[1,*]

[1]Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Dept. of Animal Science, 06110 Ankara, Türkiye
*Corresponding author: ulvicukur@hotmail.com

Abstract: In recent years, it has been observed that there has been a serious increase in losses in honey bee colonies in some parts of the world. These losses are called colony collapse syndrome or colony collapse disorder. The most obvious indicator of colony collapse disorder is the failure of mature worker bees to return to the hive. The sudden and massive occurrence of colony losses catches the beekeeper unprepared and prevents him from making a profitable beekeeping activity. Therefore, this situation causes a decrease in the income of beekeepers economically. In addition, the loss of bees, which is an important pollinator, is a negative situation in the agricultural industry. Considering all these negativities, it is very important to reveal the causes of colony losses and to know the measures to be taken against these reasons. There are many indirect as well as direct factors in honey bee colony decline. These factors appear as collective colony losses as well as weakening of honey bee colonies. This situation makes it seriously difficult to make a sustainable and profitable beekeeping. While dozens of reasons are effective in colony losses in honey bees, in some cases, one of these reasons is effective in losses. It is also thought that many reasons come together and cause colony losses with a synergistic effect. At the beginning of these reasons, there may be reasons such as indirect damage by human hands, faulty colony management process or abnormal climatic processes. It is very important for the future of beekeeping to reveal and implement the reasons that are thought to play a role in the formation of colony collapse disorder and the measures to be taken on these reasons. In this study, in addition to the causes of colony collapse disorder, it has been tried to draw attention to the issues to be considered in order to be protected from the negative effects of this syndrome with a general approach.
Keywords: Colony collapse disorder, bee deaths, colony loss, honeybee

Bal Arısı Kolonilerinde Görülen Koloni Çöküş Bozukluğuna Genel Bir Bakış

Özet: Son yıllarda dünya üzerinde bazı bölgelerde bal arısı kolonilerindeki kayıplarda ciddi bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Bu kayıplar koloni çöküş sendromu veya koloni çöküş bozukluğu olarak adlandırılmaktadır. Koloni çöküş bozukluğunun en belirgin göstergesi özellikle olgun işçi arıların kovana geri dönmemesi şeklinde ortaya çıkmaktadır. Koloni kayıplarının ani ve büyük bir şekilde ortaya çıkması arıcıyı hazırlıksız yakalamakta ve karlı bir arıcılık faaliyeti yapmasını engellemektedir. Dolayısıyla bu durum ekonomik yönden arıcıların gelirlerinin azalmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra önemli bir tozlaştırıcı olan arıların kaybı, tarım endüstrisi içinde olumsuz bir durumdur. Tüm bu olumsuzluklar göz önüne alındığında, koloni kayıplarının sebeplerinin ortaya çıkarılması ve bu sebeplere karşı alınacak tedbirlerin bilinmesi oldukça önem arz etmektedir. Bal arısı koloni düşüşlerinde doğrudan olduğu kadar dolaylı olarak da birçok etken bulunmaktadır. Bu etkenler, bal arısı kolonilerinde zayıflamaların yanı sıra toplu koloni kayıpları olarak da ortaya çıkmaktadır. Bu durum ise sürdürülebilir ve karlı bir arıcılık yapmayı ciddi anlamda zorlaştırmaktadır. Bal arılarında koloni kayıplarına onlarca sebep etkili olurken bazı durumlarda ise bu sebeplerin bir tanesi kayıplarda etkili olmaktadır. Ayrıca birçok sebebin bir araya gelerek sinerjistik bir etki ile koloni kayıpları meydana getirdiği de düşünülmektedir. Bu sebeplerin başında insan eli ile dolaylı yoldan verilen zararlar, hatalı koloni yönetim süreci veya normal olmayan iklimsel süreçler gibi sebepler olabilmektedir. Koloni çöküş bozukluğunun oluşmasında rol aldığı düşünülen sebepler ile bu sebepler üzerine alınacak önlemlerin çok yönlü düşünülerek ortaya çıkarılması ve uygulanması arıcılığın geleceği bakımından oldukça önemlidir. Bu çalışmada koloni çöküş bozukluğunu ortaya çıkaran sebeplerin yanı sıra bu sendromun olumsuz etkilerinden korunmak için dikkat edilecek hususlara genel bir yaklaşımla dikkat çekilmeye çalışılmıştır.
Anahtar Kelimeler: Koloni çöküş bozukluğu, arı ölümleri, koloni kaybı, balarısı

A preliminary study: SEM morphology on Yığılca Ecotype of *Apis mellifera anatoliaca*

Münir UÇAK[1,2*]

[1]Düzce University, Düzce Vocational School, Department of Plant and Animal Production, Beekeeping Program, Düzce, Türkiye.
[2]Düzce University, Beekeeping Research Development and Application Centre, Düzce, Türkiye
[*]Corresponding author: munirucak@duzce.edu.tr

Abstract: Studies on the explanation of honey bee biodiversity have focused on morphological (morphometry, geometric morphometry) and molecular methods (nucleer and mitogenom). In this study, a scanning electron microscopy (SEM) analysis was performed for the first time for the Yığılca ecotype of Anatolian honey bee (*A. m. anatoliaca*) as a Türkiye honey bee population. Honey bee samples were collected from different apiaries within the isolated area established by the cooperation of Düzce University Beekeeping Research and Application Center (DAGEM) and Republic of Türkiye Ministry of Agriculture and Forestry, within the borders of Yığılca district of Düzce province. Preparations were made for many morphological structures in addition to the few features currently available in the literature. SEM micrographs of mouth parts, corbicula, wings surfaces, sting morphology, hairy setae, spines were monitored in detail. In terms of intra-population and inter-population variations were evaluated. This study aims to reveal the morphological features of the Anatolian honey bee population, the Yığılca ecotype in detail for the first time in Türkiye. The detailed SEM images will contribute and illuminate the identification of honeybee taxa.
Key words: SEM, morphology, *Apis mellifera anatoliaca*, Yığılca ecotype

*Apis mellifera anatoliaca'*nın Yığılca Ekotipi üzerine ilk SEM morfolojisi çalışması

Özet: Bal arısı biyolojik çeşitliliğinin açıklanması üzerine yapılan çalışmalar morfolojik (morfometri, geometrik morfometri) ve moleküler yöntemler (nükleer ve mitogenom) üzerine odaklanmıştır. Bu çalışmada ise taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizi Türkiye bal arısı ırkı olan Anadolu bal arısı (*A. m. anatoliaca*)'nın Yığılca ekotipi için ilk defa gerçekleştirildi. Düzce ili Yığılca ilçesi sınırları içerisinde Düzce Üniversitesi Arıcılık Araştırma, Geliştirme ve Uygulama Merkezi (DAGEM) ve Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından resmi olarak oluşturulan izole bölge sınırları içerisinde kurulmuş arılıklardan bal arısı numuneleri toplandı. Literatürde hali hazırda bulunan az sayıda özelliğe ilaveten birçok morfolojik karakter için preparatlar yapıldı. SEM mikrografları ağız parçaları, polen sepeti, kanat yüzeyleri, iğne morfolojisi, kılsı setalar, dikensi yapılar için detaylı olarak görüntülendi. Morfolojik karakterler bakımından popülasyon içi ve popülasyonlar arası varyasyonları değerlendirildi. Türkiye'de bir ilk olan bu çalışma, Anadolu bal arısı popülasyonu olan Yığılca ekotipinin morfolojik özelliklerinin detaylı bir biçimde ortaya konulması amacını taşımaktadır. Elde edilen ayrıntılı SEM görüntüleri, balarısı taksonlarının teşhisine katkıda bulunacaktır.
Anahtar kelimeler: SEM, morfoloji, *Apis mellifera anatoliaca*, Yığılca ekotipi

POSTER BİLDİRİLER
POSTER PRESENTATIONS

Cultivation of buckwheat and properties of honey from buckwheat

Ahmet GÜNEŞ[1]*

[1]Bahri Dagdas İnternational Agricultural Research Institute, Konya, Türkiye
*Corresponding author: agunes977@gmail.com tr

Abstract: Buckwheat produced in many countries, but the importance and prevalence increasing day by day, that place in international trade, is an annual plant belonging to the family Polyganecea. In the world two species cultivated; "*Fagopyrum esculentum*" common buckwheat and "*Fagopyrum tataricum*" Tatar buckwheat. Widely cultivated species "*Fagopyrum esculentum*" as it is known. Buckwheat a short-day plant is divided into ecotypes in various regions. But the agricultural point of view can be divided into summer and Autumn. It is grown at different altitudes (0-4200m). Buckwheat is not selective in terms of soil. It is not too wet and with appropriate heavy soils and is susceptible to frost. Buckwheat is generally grows well in areas where the climate is cool and moist. Flowers are in clusters and there is one ovary and contains one seed. There is eight yellow nectar pounch at the bottom of flowers. Flowering can last up to 45-60 days. These features make the buckwheat is an important nectar source plants both in beekeeping and high quality products from the plant to achieve more and to win on both sides of a situation arises that will be profitable both in terms of beekeeping. Due to the antioxidant properties of the buckwheat rich in phenolic content is considered to be high. Therefore, buckwheat plant very promising in terms of both nutrition and healthare quite useful to increase the studying and expanding. Buckwheat non-self polllination and need bees blooms for a long time and secrets nectar significantly. Therefore it must be converted into a product that will be requested by beekeepers. Buckwheat very important in terms of health benefits activation of pollination by honeybees should be increased quantity and quality of production. Besides the chemical analysis of honey and pollen to be done, especially the determination of antioxidant substances contained in honey may make it more important. As a natural food source containing abundant nutrients, honey is widely consumed because many studies have demonstrated its various beneficial biological activities, such as antioxidant, antibacterial, antibrowning, ACE-inhibitory and anti-inflammatory activities. The major components of honey are sugars; however, proteins, minerals, phenolic compounds and other minor components also greatly contribute to its biological activities. The compositions and biological activities of honey vary, largely depending on the botanical and geographical origins. Buckwheat honey originates from the flowers of buckwheat. China is one of the main production regions of buckwheat honey in the world. Previous studies have demonstrated that buckwheat honey has antibacterial and antioxidant activities . However, due to its dark amber colour and strong pungent odour. In a study, 105 (2-year-old) children with cough due to upper respiratory tract infections were grouped into three groups that received buckwheat honey, artificial honey dextromethorpane mixture and no treatment, and the results of the study showed that the group using buckwheat honey caused significant symptomatic relief compared to the other groups.
Keywords: Buckwheat , nectar plant, nectar, buckwheat honey

Karabuğday Yetiştiriciliği ve Karabuğday Balının Özellikleri

Özet: Karabuğday (*Fagopyrum esculentum*) dünyanın birçok ülkesinde üretilen, fakat önemi ve yaygınlığı gün geçtikçe artan, uluslararası ticarette yeri olan, Polyganeceae (Kuzukulağıgiller) familyasına ait tek yıllık bir bitkidir. Dünyada tarımı yapılan iki türü; "*Fagopyrum esculentum"* yaygın Karabuğday ve "*Fagopyrum tataricum"* Tatar karabuğdayı Tatar karabuğdayıdır. Yaygın olarak tarımı yapılan tür "*Fagopyrum esculentum*" olarak bilinmektedir. Karabuğday kısa gün bitkisi olarak çeşitli bölgelerde ekotiplere ayrılmaktadır. Fakat tarımsal açıdan yazlık ve güzlük olarak ayrılabilir. Farklı rakımlarda 0-4200m yetiştirilebilmektedir. Toprak bakımımdan seçici olmamakla birlikte çok nemli ve ağır topraklar uygun değildir ve dona karşı hassastır. İklimin serin ve nemli olduğu bölgelerde genel olarak iyi yetişmektedir. Salkım şeklindeki çiçekler yaprak koltuklarından çıkar, bir adet yumurtalığı vardır ve bir adet tohum bulunur. Çiçeğin dip kısmında yuvarlak sekiz adet sarı nektar kesesi bulunur ve çiçeklenme 45-60 güne kadar devam edebilir. Bu özellikler karabuğdayı arıcılık içinde oldukça önemli bir nektar kaynağı bitki haline getirmekte olup hem bitkiden daha fazla ve kaliteli ürün elde edilmesi ve hem de arıcılık açısından karlı olabilecek iki tarafında kazanacağı bir durum ortaya çıkmaktadır. Karabuğdayın zengin fenolik madde içeriği nedeniyle antioksidan özelliğinin de yüksek olduğu düşünülmektedir. Bu yüzden hem beslenme ve hem de sağlık açısından

oldukça umut verici olan karabuğday bitkisi konusundaki çalışmaların artırılması ve yaygınlaştırılmasında yarar görülmektedir. Kendine döllek olmayan ve arılara ihtiyaç duyan bu bitkinin uzun süre çiçek açması ve önemli derecede nektar salgılaması nedeni ile hem çiftçinin ve hem de arıcıların talep edeceği bir ürün haline dönüştürülmesi gerekmektedir. Sağlık açısından çok önemli avantajları olan bu bitkinin bal arıları ile tozlaşmasının etkin hale getirilerek üretim miktar ve kalitesinin artırılmasının yanında üretilecek bal ve polenin kimyasal analizleri yapılarak özellikle balın içinde bulunan antioksidan maddelerin belirlenmesi karabuğday balını daha önemli hale getirebilir. Bal, bol miktarda besin içeren doğal bir besin kaynağı olarak antioksidan, antibakteriyel, kahverengileşme önleyici, ACE-inhibitör ve anti-inflamatuar aktiviteler gibi çeşitli faydalı biyolojik aktivitelerini gösterdiği için yaygın olarak tüketilmektedir. Balın ana bileşenleri şekerlerdir; ancak proteinler, mineraller, fenolik bileşikler ve diğer minor bileşenleri de biyolojik aktivitelerine büyük ölçüde katkıda bulunur. Balın bileşimleri ve biyolojik aktiviteleri, büyük ölçüde botanik ve coğrafi kökenlere bağlı olarak değişir. Karabuğday balı karabuğday çiçeklerinden elde edilir. Çin, dünyadaki karabuğday balının ana üretim bölgelerinden biridir. Ancak koyu kehribar renginden dolayı renk ve güçlü keskin kokusu vardır. Yapılan bir çalışmada üst solunum yolu enfeksiyonları ÜSYE sebebiyle öksürük şikâyeti olan 2 yaşındaki 105 çocuğu karabuğday balı, suni bal dekstrometorpan karışımı ve hiç tedavi almayan üç grup altında topladılar ve çalışma sonucu, karabuğday balı kullanan grubun diğer gruplara göre belirgin bir şekilde semptomatik rahatlamaya sebep olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Karabuğday, bal bitkisi, nektar, karabuğday balı

Effect of Various Extraction Conditions on Phenolic Compounds in Pine Honey

Huseyin SAHİN[1,*], Ayca AKTAS KARACELIK[1], Kaan KALTALIOGLU[1]

[1]Giresun University, Espiye Vocational School, Espiye, Giresun, Türkiye
[*]Corresponding author: huseyin.sahin@giresun.edu.tr

Abstract: Pine honey having high bioactivity is a member of the honeydew honey family highly produced in Türkiye. In particular, 92% of the amount of pine honey requested by the World is covered by Türkiye. The correct recognition of this honey type whose production is at high levels in our country is very crucial. Bioactivity, which is related to the bio-components, is a significant criterion of recognition as in other natural products and phenolics are nearly the main of these bio-components. However, the stability of these substances, which have very prominent effects on metabolic activity, considerably varies. The differentiation of the extraction conditions also differentiates the qualitative and quantitative detection of possible phenolic components in the current sample. In the light of this information, the aim of this study is to determine some phenolic standards with HPLC by changing the extraction conditions based on the differentiation of solvent types, heating, timing, and acidity in the one sample selected among the five samples obtained from Muğla. In the main sample with the highest bioactive value in terms of the determination of total phenolic compound assay, a total of 81 combination extractions were performed with the combination parameters defined as three different solvents (methanol, ethanol, and distilled water), three different temperatures (20°C, 40°C, and 60°C), three different extraction times (1 hour, 3 hours, and 6 hours), and three different acidity values (neutral, pH 1, and pH 2). Then, High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) analyses were performed in triplicate with 18 possible phenolic standards that would be found in all these extracts. According to the obtained HPLC results, the general phenolic profile of the extracts was gallic acid, protocatechuic acid, *p*-OH benzoic acid, catechin, vanillic acid, caffeic acid, syringic acid, epicatechin, *p*-coumaric acid, ferulic acid, benzoic acid, and quercetin. In this study, in which protocatechuic acid was seen as the dominant phenolic component in general, it was concluded that it was necessary to evaluate the extraction conditions separately for each of the phenolic components. However, it was observed that the ideal extraction conditions for protocatechuic, known as the dominant phenolic component, were 6 hours, 40°C, and pH 2 because of having the highest value. With the presentation of the determined ideal extraction conditions to the literature, it will be possible to give more accurate results about the bioactive value of pine honey, which is very important for our country. This situation will be the basis for any future scientific studies that might be done on Turkish Pine Honey.
Keywords: Pine Honey, Solvent, Phenolic Components, Extraction, Honeydew Honey, HPLC, Heat, pH, Time

Acknowledgments: The authors thank the Turkish Association of Beekeepers (TAB) for the supply of honey samples and the Giresun University Scientific Research Projects Coordination Unit (BAP) for supporting the project with project number FEN-BAP-A-250221-34.

Çeşitli Ekstraksiyon Koşullarının Çam Balındaki Fenolik Bileşiklere Etkisi

Özet: Yüksek biyoaktiviteye sahip olan çam balı, Türkiye'de yüksek oranda üretilen salgı balı ailesinin bir üyesidir. Özellikle dünyanın talep ettiği çam balı miktarının %92'si Türkiye tarafından karşılanmaktadır. Ülkemiz coğrafyasında üretimi üst seviyelerde olan bu balın doğru tanınırlığı oldukça önemlidir. Biyo-bileşenlerle ilgili olan biyoaktivite, diğer doğal ürünlerde olduğu gibi önemli bir tanınma kriteridir ve fenolikler bu biyo-bileşenlerin hemen hemen başında gelmektedir. Ancak metabolik faaliyette oldukça önemli etkileri olan bu maddelerin stabiliteleri oldukça değişkenlik göstermektedir. Ekstraksiyon koşulunun farklılaşması numune içerisindeki olası fenolik bileşenlerin kalitatif ve kantitatif tespitini de farklılaştırmaktadır. Bu gerçeklikten yola çıkarak, bu çalışmanın amacı, Muğla ilinden temin edilen beş adet çam balı arasından seçilen bir numunenin ekstraksiyon koşullarını çözücü, ısı, süre ve asitlik parametreleri öncülüğünde değiştirerek elde edilen ekstraktlarda bazı fenolik standartları HPLC ile belirlemektir. Toplam fenolik madde tayini açısından en yüksek biyoaktif değere sahip ana örneklemde üç farklı çözücü (metanol, etanol ve saf su), üç farklı sıcaklık (20°C, 40°C ve 60°C), üç farklı süre (1 saat, 3 saat ve 6 saat) ve üç farklı asitlik değeri (nötral, pH 1 ve pH 2) parametresi ile toplamda 81 kombinasyonlu

ekstraksiyon işlemi gerçekleştirildi. Daha sonra tüm bu ekstraktlarda, bulunma olasılığı yüksek 18 fenolik standart ile Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) analizleri üç tekrarlı olmak üzere gerçekleştirildi. Elde edilen HPLC sonuçlarına göre ekstraktların genel fenolik profili, gallik asit, protokatekuik asit, *p*-OH benzoik asit, kateşin, vanilik asit, kaffeik asit, şiringik asit, epikateşin, *p*-kumarik asit, ferulik asit, benzoik asit ve kuersetindir. Geneli itibarı ile protokatekuik asidin baskın fenolik bileşen olarak görüldüğü bu çalışmada fenolik bileşenlerin her biri için ekstraksiyon koşullarının ayrı ayrı değerlendirmenin gerekli olduğu sonucuna varıldı. Ancak baskın fenolik bileşen olarak bilinen protokatekuik için ideal ekstraksiyon koşulunda en yüksek sonuca sahip ile 6 saatlik, 40°C ve pH 2 şartının olduğu görüldü. Belirlen ideal ekstraksiyon koşulunun literatüre kazandırılması ile özellikle ülkemiz için son derece önemli olan çam balının biyoaktif değerinin daha doğru sonuçlarla verilmesinin imkanı sağlanacaktır. Bu durum Türk Çam Balı ile bundan sonra yapılacak olası bilimsel çalışmalara doğru yaklaşımla zemin oluşturacaktır.
Anahtar Kelimeler: Çam Balı, Çözücü, Fenolik Bileşenler, Ekstraksiyon, HPLC, Isı, Salgı Balı, Süre, pH

Teşekkür: Yazarlar, bal örneklerinin temininden ötürü Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği (TAB)'a ve FEN-BAP-A-250221-34 proje numarasıyla desteklerinden ötürü Giresun Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP)'ne teşekkür eder.

The Effect of Perga (bee bread) on Blood Glucose Levels in Male Rats Dec

Türkan EKİCİ[1,*], Kamer EKİCİ [2], Mümin DEMİR[3], Asuman GÖLGELİ[1]

[1] Erciyes University, Faculty of Medicine, Department of Physiology, Kayseri, Türkiye
[2] Sakarya University Faculty of Educational Sciences, Department of Mentally Handicapped, Sakarya, Türkiye
[3] Ordu University, Faculty of Medicine, Department of General Surgery, Ordu, Türkiye
*Corresponding author: deep_dream_60@hotmail.com

Abstract: Depression is a common psychiatric illness that causes personal, social and economic problems. Although it shows many symptoms such as depressive mood, decrease in self-esteem, decrease in interests and pleasures, being unable to maintain functional and vital activities, suicidality, decrease in appetite, decrease in blood glucose level and loss of energy are also observed. The fact that the disease does not have an elucidated mechanism, has diagnostic difficulties, and becomes chronic complicates depression sufficiently. Mental symptoms and blood glucose levels affect each other. Perga (bee bread), which is one of the bee products, is a completely natural bee product where the outer membrane of the pollen is digested by the bee's own enzymes and all its nutritional content is revealed. In short, it is the fermented state of pollen. It is a bee product formed by fermenting the pollen collected by honey bees for feeding purposes in the cells of the honeycomb. In this study, the effect of perga (bee bread) on blood glucose level was investigated in male rats for which depression model was created by forced swimming test. In the study, 40 male Wistar albino rats were divided into 4 groups in equal numbers, distilled water was given to the rats in the control and depression groups, and 250mg/kgbw/day perga was given to the depression+perga group for 15 days. Blood glucose levels were determined in the blood samples taken after the application. There was a statistically significant difference between blood glucose levels in control and depression group rats ($p<0.01$). Blood glucose level was significantly decreased in depression group rats compared to control group rats. There was no statistical difference in blood glucose levels of rats in the control, perga and depression + perga groups ($p>0.05$). As a result of the findings, it was determined that the blood glucose levels of the rats in the depression group decreased, depression was created, and the blood glucose level of the rats in the perga group did not decrease. This effect of pergan can be attributed to its water, proteins, free amino acids, carbohydrates, fatty acids, vitamins-minerals and other bioactive molecules and probiotic content.
Keywords: Depression, male rat, perga, blood glucose

Erkek Sıçanlarda Perganın (arı ekmeği) Kan Glikoz Düzeyi Üzerine Etkisi

Özet: Depresyon, kişisel toplumsal ve ekonomik sorunlara neden olan ve sık görülen psikiyatrik bir hastalıktır. Depresif duygu durum, benlik saygısında düşme, ilgi ve zevklerin azalması, işlevsel ve yaşamsal aktiviteyi sürdüremeyecek hale gelme, intihara yatkınlık gibi çok sayıda belirti göstermekle beraber iştah azalması, kan glikoz seviyesinde düşme ve enerji kaybı da görülmektedir. Hastalığın, aydınlatılmış bir mekanizmaya sahip olmaması, tanı güçlükleri içermesi, kronikleşmesi depresyonu yeterince karmaşık bir hale getirmektedir. Ruhsal belirtiler ve kan glikoz seviyesi birbirini etkiler. Arı ürünlerinden olan perga (arı ekmeği), polenin dış zarının arının kendi enzimleriyle sindirilip bütün besin içeriğinin açığa çıkmış tamamen doğal bir arı ürünüdür. Kısacası polenin fermente halidir. Bal arılarının beslenme amacıyla topladığı polenin petek gözlerinde fermente edilmesiyle oluşan bir arı ürünüdür. Bu çalışmada zorunlu yüzme testi ile depresyon modeli oluşturulan erkek sıçanlarda perganın (arı ekmeği) kan glikoz düzeyi üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada 40 adet erkek Wistar albino sıçan eşit sayıda 4 gruba ayrılmış, 15 gün boyunca kontrol ve depresyon grubundaki sıçanlara distile su, perga ve depresyon+perga grubuna ise 250mg/kgbw/gün perga verilmiştir. Uygulama sonrası alınan kan örneklerinde kan glikoz seviyeleri tayin edilmiştir. Kontrol ve depresyon grubu sıçanlarda kan glikoz düzeyleri arasında istatistiksel anlamda fark vardır ($p<0,01$). Kan glikoz düzeyi depresyon grubu sıçanlarda kontrol grubu sıçanlara göre anlamlı düzeyde azalmıştır. Kontrol, perga ve depresyon + perga grubundaki sıçanların kan glikoz düzeyleri açısından istatistiksel bir fark yoktur ($p>0,05$). Elde edilen bulgular sonucunda depresyon grubundaki sıçanların kan glikoz düzeylerinin düştüğü, depresyon oluşturulup, perga verilen gruptaki sıçanların kan glikoz düzeyinin düşmediği tespit edilmiştir. Perganın bu etkisi su, proteinler, serbest amino asitler, karbonhidratlar, yağ asitleri, vitamin-mineraller diğer biyoaktif moleküller ve probiyotik içeriğine atfedilebilir.
Anahtar Kelimeler: Depresyon, erkek sıçan, perga, kan glikozu

Antimicrobial and Antiquorum Sensing Activities of Pine Honey

Ülkü Zeynep ÜREYEN ESERTAŞ[1*], Sevgi KOLAYLI[2]

[1] Karadeniz Technical University, Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Trabzon, Türkiye
[2] Karadeniz Technical University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Trabzon, Türkiye
[*]Corresponding author: biyolog_ulku@hotmail.com

Abstract: The antimicrobial activity of honey varies according to the regional characteristics of honey. In recent years, honeys with high antimicrobial activity have been demanded especially against increasing antibiotic resistance. Pine honey, which is a secretion honey, is a honey consisting of the secretions of the insects named *Marchalina hellenica* (Gennadius) (Coccoidea: Marchalini-dae) living as parasites in Pinus species. It is a very different honey produced mostly in the Mediterranean region in the world. Research on the antibacterial activity of this honey, which has high antioxidant and anti-inflammatory properties is limited. For this reason, within the scope of the study, the antimicrobial activity of different dilutions of Aegean region pine honey against gram (-) *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Chromobacterium violaceum* ATCC 12472, gram (+) *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Streptococcus mutans* ATCC 25175 and *Candida albicans* ATCC 10231 yeast was investigated by agar well method. Antiquorum sensing activity was performed using *Chromobacterium violacum* ATCC 12472. The results of the study show that pine honey in different dilutions has high antimicrobial activity. It was determined that antiquorum sensing activity, which means the interruption of communication between bacteria, is directly proportional to the concentrations of honey. The results of the study show that the dissemination of the clinical use of honey is of great importance.
Keywords: Pine honey, pine, antimicrobial, antiquorum sensing

Çam Balının Antimikrobiyal ve Antiquorum Sensing Aktiviteleri

Özet: Balın antimikrobiyal aktivitesi balın bölgesel özelliğine göre değişim göstermektedir. Son yıllarda özellikle artan antibiyotik dirence karşı antimikrobiyal aktivitesi yüksek ballar talep edilmektedir. Bir salgı balı olan çam balı, Pinus türlerinde asalak olarak yaşayan *Marchalina hellenica* (Gennadius) (Coccoidea: Marchalini-dae) adlı böceklerinin salgılarından oluşan bir baldır. Dünyada en fazla Akdeniz bölgesinde üretilen çok farklı bir baldır. Yüksek antioksidan ve antienflamatuar özelliklere sahip bu balın antibakteriyel aktivitesi ile ilgili araştırmalar sınırlıdır. Bu nedenle çalışma kapsamında Ege bölgesi çam balının farklı dilüsyonlardaki gram (-) *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Chromobacterium violaceum* ATCC 12472, gram (+) *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Streptococcus mutans* ATCC 25175 bakterileri ve *Candida albicans* ATCC 10231 mayası 'na karşı antimikrobiyal aktivitesi, agar difüzyon yöntemiyle araştırıldı. Antiquorum sensing aktivitesi, *Chromobacterium violacum* ATCC 12472 kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçları farklı dilüsyonlardaki çam balının yüksek antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğunu göstermektedir. Bakteriler arasındaki iletişimin kesilmesi anlamını taşıyan antiquorum sensing aktivitesinin de balın konsantrasyonları ile doğru orantılı olduğu belirlendi. Çalışma sonuçları balın özellikle klinik kullanımının yaygınlaştırılmasının büyük önem taşıdığını göstermektedir.
Anahtar Kelimeler: Çam balı, çam, antimikrobiyal, antiquorum sensing

SMR Feature İn Honey Bees

Gamze ERTEM[1,*]

[1]Ege University, Faculty of Agriculture 35100 Bornova/İzmir
[*]Corresponding author: gamzeertem95@gmail.com

Abstract: Beekeeping is to produce honey, pollen, bee by using plant resources, bee and effort, to produce products such as propolis, bee venom and living material. It is an animal production branch that can be done in connection with the soil and can be carried out in parallel with the agricultural branches. Varroa destructor, the honey bee mite, is considered one of the biggest threats to beekeeping. No other pathogen in the history of beekeeping has such a testable use in both beekeeping and honeybee research. The struggle of resistances to Varroa will not be of fundamental importance to the world as a whole. It is influenced by the increased effects of natural selection against mites, the modern positivity, by practice. Mites that do not reproduce in the brood cell are found in almost every colony. However, from the demand of 40% of the mites in the breeding of European bees in terms of education. There are mites that enter the cell to reproduce but do not produce offspring, produce only males, produce offspring too late to mature, or die on time. The inability of mites to reproduce has been found to be a hereditary feature of bees. This has been defined as suppression of mite growth (SMR). Harbo and Harris, who studied the feature of honey bees that prevent the reproduction of mites by selecting bees that are resistant to Varroa mite in their selection studies, opened the SMR feature to discussion again in their study in 2003. They found that the non-reproduction of mites in brood cells was affected by the genetic component in honey bees and defined this feature as SMR. Studies on the SMR feature have gained importance since the beginning of the 2000s, and many approaches have continued to be brought on this feature with the discussions on its definition. The aim of this study is to remove the ambiguity in the definition of SMR trait and to discuss SMR trait as a selection criterion in the creation of resistant honey bee lines against Varroa destructor.
Key Words: SMR, Varroa, Honey bee

Bal Arılarında SMR Özelliği

Özet: Arıcılık, bitkisel kaynakları, arıyı ve emeği birlikte kullanarak bal, polen, arı sütü, propolis, arı zehiri gibi ürünler ile canlı materyal üretme faaliyetidir. Toprağa bağlı olmaksızın yapılabilen ve çeşitli tarım kolları ile paralel bir şekilde yürütülebilen bir hayvansal üretim koludur. Bal arısı akarı olan Varroa destructor arıcılık için en büyük tehditlerden birisi olarak kabul edilmektedir. Arıcılık tarihi boyunca başka hiçbir patojenin hem arıcılık hem de bal arısı araştırmaları üzerinde bu kadar karşılaştırılabilir bir etkisi olmamıştır. Varroa'ya dayanıklı ırkların oluşturulması dünya çapında bir dizi araştırma grubunun temel hedefi haline gelmiştir. Doğal seleksiyonun akarlara karşı artan direnç üzerindeki etkileri, modern arıcılıktaki yanlış uygulamalardan kaynaklı büyük ölçüde ortadan kalktığından, genetik direncin gelişimi hedef alınmalıdır. Kuluçka hücresinde üremeyen akarlar hemen hemen her kolonide bulunmaktadır. Ancak, Avrupa bal arılarında üremeyen akarların sıklığı normalde %40'ın altındadır. Üremek için hücreye giren ancak döl vermeyen, sadece erkek üreten, olgunlaşmak için çok geç döl veren veya zamanında ölen akarlar vardır. Akarların üretememesi arıların kalıtsal bir özelliği olarak bulunmuştur. Bu akar üremesinin baskılanması (SMR) olarak tanımlanmıştır. Seleksiyon çalışmalarında Varroa akarına karşı direnç gösteren arıları seçerek bal arısının akarların üremesini engelleyen özellik üzerine çalışan Harbo ve Harris, 2003 yılında yapmış oldukları çalışmayla SMR özelliğini tekrar tartışmaya açmışlardır. Kuluçka hücrelerinde akarların üretememesinin bal arılarındaki genetik bileşenden etkilendiğini bularak bu özelliği SMR olarak tanımlamışlardır. SMR özelliği üzerine yapılan çalışmalar 2000'li yılların başından itibaren önem kazanmış ve tanımındaki tartışmalarla birlikte bu özellik üzerine birçok yaklaşım getirilmeye devam edilmiştir. Bu çalışmanın amacı SMR özelliğinin tanımındaki belirsizliği gidermek ve Varroa destructor'a karşı dirençli bal arısı hatlarının oluşturulmasında SMR özelliğini seleksiyon kriteri olarak tartışmaktır
Anahtar Kelimeler: SMR, Varroa, Bal arısı

Traditional Hives of Türkiye

Mustafa KÖSOĞLU[1,*]

[1]Aegean Agricultural Research Institute, Department of Apiculture, Izmir, TÜRKİYE
*Corresponding author: kosoglumustafa@tarimorman.gov.tr

Abstract: Türkiye is an important beekeeping region and draws attention with the increasing number of hives from year to year. Climatic differences, floral diversity and genetic richness are the strengths of Türkiye. Today, langstroth type hive is used as a modern hive in beekeeping in Türkiye. In some regions, traditional hive production is also carried out. There are many types of hives that we have identified in different regions of Türkiye. These are made of wood, basket and pellet. Nowadays, where sustainability is at the forefront, traditional hives that have been used in their regions for many years should be examined and evaluated. It is important to introduce the traditional beehives found in Türkiye as a waste of apitourism.
Keywords: Beekeeping, Hive, Api-tourism, Sustainability, Türkiye

Türkiye'nin Geleneksel Kovanları

Özet: Türkiye önemli arıcılık bölgesi olup yıldan yıla artan kovan sayısı ile dikkat çekmektedir. İklimsel farklılıklar, floral çeşitlilik ve buna ek olarak genetik zenginlik Türkiye'nin güçlü yanıdır. Bugün Türkiye'de arıcılıkta modern kovan olarak langstroth tipi kovan kullanılmaktadır. Bazı bölgelerde geleneksel kovan da üretim yapılmaktadır. Türkiye'de farklı bölgelerde tespit ettiğimiz çok sayıda kovan tipi bulunmaktadır. Bunlar ağaçtan, sepetten ve topaktan üretilmiştir. Sürdürülebilirliğin ön plana alındığı günümüzde uzun yıllar bölgelerinde kullanılmış geleneksel kovanlar incelenmeli ve değerlendirilmelidir. Apiturizm artığı günümüzde Türkiye'de bulunan geleneksel kovanların tanıtılması önemlidir.
Anahtar Kelimeler: *Arıcılık*, Kovan, Api-turizm, Sürdürülebirlik, Türkiye

Effect of the Biochemical and Histological Structure of Spermatheca on Sperm Vitality

Neslihan ÖZSOY[1,*], Banu YÜCEL[2]

[1]Aegean Agricultural Research Institute, 35661 Izmir, Türkiye
[2]Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 35100 Izmir, Türkiye
[*]Corresponding author: neslihan.ozsoy@tarimorman.gov.tr

Abstract: In the honey bee (*Apis mellifera* L.) colony formed by the queen, worker bee and drone, although the worker bees are female individuals like the queen, their ovaries develop in some special situations such as the absence of a queen. Worker bees with developing ovaries lay unfertilized eggs, and the eggs they lay are irregular in the cells of the honeycomb. The only individual in the colony that mates and can produce fertile eggs is the queen bee. The queen mates only once in her lifetime, with an average of 8 to 20 drones, and stores sperm from different males for a long time in a "spermatheca". Considering the life span of the drone, the long-term storage of sperm in the queen's spermatheca shows the importance of spermatheca. The viability of the sperm, which are preserved for many years in the spermatheca, plays a decisive role in the control of the colony population. Various biochemical and histological studies have been conducted on how this vitality is achieved. It has been reported that the age of the transferred larva for the production of queen bee changes the diameter of the spermatheca and the number of sperm stored in the spermatheca, the queen bees reared from the old larva have a smaller volume of spermatheca than the queen bees reared from the young larvae, and there is a proportionality between the diameter of the spermatheca and the stored sperm; sperm stored in small-volume spermatheca are less than those stored in large-volume spermatheca. The decrease in the number of stored sperm can also affect the fertile egg laying period of the queen bee. In addition, it has been determined that the low oxygen concentration of the protein types and fractions in the fluids released from the spermathecal glands, the energy metabolism in the spermatheca, the mechanisms that help protect the sperm from oxidation are effective in preserving the viability of the sperm, and the formation of various histological structures creates an environment for the preservation of the viability of the spermatheca. However, more research should be done on spermatheca.
Keywords: Biochemistry, histology, honey bee, spermatheca

Spermatekanın Biyokimyasal ve Histolojik Yapısının Sperm Canlılığı Üzerindeki Etkisi

Özet: Ana arı, işçi arı ve erkek arının oluşturduğu bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonisinde işçi arılar ana arı gibi dişi birey olmakla birlikte, yumurtalıkları ana arı yokluğu gibi bazı özel durumlarda gelişir. Yumurtalıkları gelişen işçi arılar dölsüz yumurta bırakmalarının yanı sıra, bıraktıkları yumurtalar da petek gözlerinde düzensiz bir şekildedir. Kolonide çiftleşen ve döllü yumurta verebilen tek birey ana arıdır. Ana arı yaşamı boyunca sadece bir kez ve ortalama 8-20 erkek arıyla çiftleşir ve farklı erkeklerden gelen spermleri, "spermateka" adı verilen özelleşmiş sperm kesesinde uzun süre depolar. Erkek arının yaşam süresi dikkate alındığında spermlerinin ana arı spermatekasında uzun yıllar depolanması spermatekanın önemini göstermektedir. Spermetaka içerisinde uzun yıllar boyunca korunan spermlerin canlılıkları, koloni populasyonunun kontrolünde belirleyici rol üstlenmektedir. Bu canlılığın nasıl sağlandığıyla ilgili çeşitli biyokimyasal ve histolojik araştırmalar yapılmıştır. Ana arının üretilmesi için transfer yapılan larvanın yaşının spermateka çapını ve spermatekada depolanan sperm sayısını değiştirdiği, yaşlı larvadan yetiştirilen ana arıların, genç larvadan yetiştirilen ana arılara göre daha küçük hacimli spermatekaya sahip olduğu ve spermateka çapıyla depolanan sperm arasında bir orantı olduğu; küçük hacimli spermatekada depolanan spermin büyük hacimlilerde depolananlara göre daha az olduğu bildirilmiştir. Depolanan sperm sayısının azalması, ana arının döllü yumurta verme süresini de etkileyebilmektedir. Ayrıca spermatekal bezlerden salınan sıvılarda bulunan protein çeşitlerinin ve fraksiyonun oksijen konsantrasyonunun düşüklüğünün, spermatekada bulunan enerji metabolizmasının, spermin oksidasyondan korunmasına yardımcı olan mekanizmaların spermin canlılığını korumada etkili olduğu ve çeşitli histolojik yapıların oluşumunun da spermateka canlılığının korunması için ortam yarattığı belirlenmiştir. Ancak, spermatekadaki sperm canlılığının sağlandığı ortam ile ilgili daha çok araştırmanın yapılması gerekmektedir.
Anahtar Kelimeler: Biyokimya, histoloji, bal arısı, spermateka

Bee Pasture and Honey Forests

Şamil Tunçay Beştoy[1]

[1]Çevre ve Arı Koruma Derneği - ÇARIK
*Corresponding author: stbestoy@gmail.com

Abstract: Bees can benefit from both natural plant species and cultivated plant species in an area within a 2 km radius. Therefore, the plants within a 2 km radius of the bees do not have to be just natural plants. There are 82 plants in total, which are cultivated in the world and are the food source of people. It is known that bees contribute to the pollination of 63 of these plants, and that bees are absolutely needed for the pollination of 39 plant species. If the bees cannot find enough flowering plants, both natural and cultivated plants, in the area within a radius of 2 km around the bees, the process of raising the cultivated plants at the time the bees will need within this distance is also called an artificial bee pasture facility. Most of the plants that are important for bee pastures are also important plants for sustainable agriculture. Because the plants that can be used as bee pastures are also good crop rotation plants. For example, plants such as buckwheat or royal jelly, which can be grown in the summer period after the grains cultivated in the winter, are also good bee-grass plants. Likewise, plants such as forage rapeseed or Hungarian vetch that can be grown as a winter intermediate product after corn or cotton planted as a summer main crop are both good rotation plants and good bee-pasture plants. Since the fields are prevented from being empty with this method, these plants also contribute to sustainable agriculture by reducing the fallow areas in field agriculture. Maintaining or increasing the fertility of soils can also be achieved with such plants. Because the residues of these plants are also good organic matter for the soil. Since the species in the legumes family fix the free nitrogen in the air to the soil, the residues of these plants enrich the soil with both organic matter and nitrogen, thus contributing to the fertility of the soil.
Keywords: Bee Pasture, Sustainability, Climate Crisis, Colony Management, Türkiye

Arı Meraları ve Bal Ormanları

Özet: Arılar, 2 km yarıçapındaki bir alanda bulunan hem doğal bitki türlerinden hem de kültürü yapılan bitki türlerinden istifade edebilmektedir. Dolayısıyla arıların 2 km yarıçapında bulunan bitkilerin, sadece doğal bitkiler olması gerekmemektedir. Dünyada tarımı yapılan ve insanların besin kaynağı olan bitkiler toplam 82 adettir. Bu bitkilerin 63 tanesinin tozlaşmasına arıların katkı sağladığı, 39 bitki türünün ise tozlaşması için mutlak bir şekilde arılara ihtiyaç duyulduğu bilinmektedir. Arıların etrafında bulunan 2 km yarıçaptaki alanda, gerek doğal ve gerekse tarımı yapılan bitkilerden yeteri kadar çiçekli bitki bulamaması durumunda, bu mesafe içerisinde arıların ihtiyaç duyacakları zamanda, kültürü yapılan bitkilerin yetiştirilmesi işlemine de yapay arı merası tesisi adı verilmektedir. Arı merası için önem arz eden bitkilerin büyük bir çoğunluğu aynı zamanda sürdürülebilir tarım açısından da önem arz eden bitkilerdir. Çünkü arı merası olarak kullanılabilecek bitkiler aynı zamanda iyi birer ekim nöbeti bitkisi durumundadırlar. Örneğin kışlık olarak tarımı yapılan tahıllardan sonra, bir sonraki ekim dönemine kadar geçen yaz döneminde yetiştirilebilecek karabuğday veya arı otu gibi bitkiler aynı zamanda iyi bir arı merası bitkisidirler. Aynı şekilde yazlık ana ürün olarak ekilen mısır veya pamuk bitkilerinden sonra kışlık ara ürün olarak yetiştirilebilecek yemlik kolza veya Macar fiği gibi bitkiler de hem iyi bir ekim nöbeti bitkisi hem de iyi bir arı merası bitkisi durumundadırlar. Bu yöntemle tarlaların boş kalmasının önüne geçildiği için bu bitkiler, tarla tarımı içerisinde nadas alanlarını azaltarak da sürdürülebilir tarıma katkı sağlamaktadır. Toprakların verimliliklerinin muhafaza edilmesi veya artırılması da yine bu tür bitkilerle sağlanabilmektedir. Çünkü bu bitkilerin artıkları da toprak için iyi bir organik madde niteliğindedir. Özellikle baklagiller familyasında olan türler, havadaki serbest azotu toprağa bağladıklarından, bu bitkilerin artıkları toprağı hem organik maddece hem de azotça zenginleştirerek, toprağın verimliliğine katkı sağlamaktadır.
Anahtar Kelimeler: Arı Merası, Sürdürülebilirlik, İklim Krizi, Koloni Yönetimi, Türkiye

Activities of some baculoviruses against *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae)

Dönüş GENÇER[1], Zeynep BAYRAMOĞLU[2], İsmail DEMİR[3,*]

[1]Trabzon University, Salpazarı Vocational School, Department of Property Protection and Security, 61670, Trabzon, Türkiye.
[2]Recep Tayyip Erdoğan University, Pazar Vocational School, Department of Plant and Animal Production, 53300, Pazar, Rize, Türkiye
[3]Karadeniz Technical University, Faculty of Science, Department of Biology, 61080 Trabzon, Türkiye
*Corresponding author: idemir@ktu.edu.tr

Abstract: *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae) (Great wax moth) is one of the economically important wax pests. During the larval period, it feeds on honeycomb wax and causes serious damage. Recently, baculoviruses are biological agents that have been widely used in pest control studies and practices as an alternative to chemicals. In this study, the pathogenicity of Spodoptera exigua nucleopolihedrovirus, (SeNPV X2), Lymantria dispar nucleopolihedrovirus (LdNPV X4) and Autugrapha californica nucleopolyhedrovirus (AcMPV) isolates isolated from different hosts were investigated on *G. mellonella* under laboratory conditions. In screening tests, AcNPV produced a 30% mortality effect on the third instar larvae of the pest at a concentration of $1x10^8$ OB/ml. As a result of the dose trials of the same virus at $1.3x10^{5-9}$ OB/ml concentrations on the pest, the LC_{50} value was calculated as $5.6x10^7$ OB/ml. These findings are extremely important in terms of showing that AcNPV can be used as a biological control agent on *G. mellonella* larvae.
Keywords: *Galleria mellonella*, baculovirus, biological control.

Acknowledgements: This study was supported by Karadeniz Technical University Scientific Research Projects Division (Project number: 9231).

Bazı bakülovirüslerin *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae)'ya karşı etkinlikleri

Özet: *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae) (Büyük balmumu güvesi), ekonomik açıdan önemli balmumu zararlılarından biridir. Larva döneminde petek mumu ile beslenerek çok ciddi zararlar oluşturur. Bakülovirüsler, son zamanlarda kimyasallara alternatif olarak zararlılarla mücadele çalışma ve uygulamalarında yaygın bir şekilde kullanılan biyolojik etmenlerdir. Bu çalışmada, farklı konaklardan izole edilmiş Spodoptera exigua nukleopolihedrovirüs, (SeNPV X2), Lymantria dispar nukleopolihedrovirüs (LdNPV X4) ve Autugrapha californica nukleopolihedrovirüs (AcMPV) izolatlarının laboratuvar koşullarında *G. mellonella* üzerindeki patojeniteleri araştırıldı. Tarama testleri sonucunda AcNPV, $1x10^8$ OB/ml konsantrasyonda zararlının üçüncü evre larvaları üzerinde %30'luk bir ölüm etkisi meydana getirdi. Aynı virüsün $1.3x10^{5-9}$ OB/ml konsantrasyonlarda zararlı üzerindeki doz denemeleri sonucunda LC_{50} değeri $5.6x10^7$ OB/ml olarak hesaplandı. Bu bulgular, AcNPV'nin *G. mellonella* larvaları üzerinde biyolojik mücadele etmeni olarak kullanılabileceğini göstermesi açısından son derece önemlidir.
Anahtar Kelimeler: *Galleria mellonella*, bakülovirüs, biyolojik mücadele

Teşekkür: Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Birimi (9231) tarafından desteklenmiştir.

Developing a Bee Feed product that will replace pollen, which has decreased due to the climate crisis, and will increase resistance to diseases

Onur ÖZTÜRK[1], Pelin SARIKAYA[2], İhsan SOYTEMİZ[3]

[1]Uludağ University , Faculty of Science, Department of Molecular Biology and Genetic, Bursa, Türkiye
2 Ege Üniversity, Department of Biology, Industrila Microbiology, İzmir
3 Turkish Biologists Association, Türkiye Biological Sciences Academy
*Corresponding author: 081812089@ogr.uludag.edu.tr

Abstract: It is very important to develop a Bee Feed product, which is obtained from flowers that have decreased due to the climate crisis, which is essential for the reproduction and nutrition of bees, which will replace pollen and increase resistance to diseases. Like many other living things on our planet, bees have their own microbes and they contain them. These microbes help bees to withstand the very turbulent changes that occur in their environment. Based on this understanding, probiotic bacteria, which is the natural solution to the diseases of bees resistant to osmotic pressure due to the sugar in the bee cake to be produced, increases the resistance of the bees and strengthens the immune system, and will be added to the cake by being coated with an organic substance called chitosan that is not harmful to the bees. In addition, protein, which will be obtained from single-celled microorganisms that bees can easily digest, and which can replace pollen in periods when pollen (the only protein source of bees) is not available, will also be added to the bee cake. In this way, the bees will be provided with a protein source against diseases and to feed their young. During the project period we aim for, we are planning a product that will increase the resistance of bees against diseases, ensure that they take the necessary amino acids, contain protein, prebiotics and beneficial bacteria, that will have a shelf life and viability of at least 6 months and that will not leave any residue in 100% natural honey that can be used throughout the feeding season. As the beekeeping industry develops, increases in honey yield depend on colony health. Honeybee gut bacteria originate from their natural environment and their food, nectar, pollen, and water intake. The main purpose of this research is not to increase honey production, but to control diseases; however, a healthier colony will certainly produce more honey. It has been shown that lactic acid bacteria isolated from honey bees have positive effects on bee health and reduce the incidence of pathogens. Adding a Lactobacillus mixture to the bees' feed leads to a reduction in infection. It is important to know the molecular mechanisms of probiotics in the protection of honey bee colonies against pathogens. Stronger and more resistant bee colonies and bee colonies that provide higher yield and better pollination will be obtained with the Bee Cake, which will be used as an effective bee probiotic and protein source to be obtained from single-celled microorganisms to be produced. Minimized colony collapse will be achieved. The output of the project, Active Bee Bee Cake with Probiotic and Protein, is a product that will be produced entirely in Türkiye, and will be produced with non-pharmaceutical, completely natural, and isolated strains from the natural environment, and will be the first product completely produced in Türkiye in terms of content.
Keywords: pollen, climate crisis, immune boosting, honeybee health, Türkiye

İklim krizi Nedeniyle Azalan Polenin Yerine İkame Olacak ve Hastalıklara Karşı Direnci Arttıracak Arı Yemi Ürünü Geliştirilmesi

Özet: İklim krizi nedeniyle azalan çiçeklerden elde edilen, arıların çoğalması ve beslenmesi için şart olan, polenin yerine ikame olacak ve hastalıklara karşı direnci arttıracak Arı Yemi ürünü geliştirilmesi oldukça önemlidir. Gezegenimizdeki diğer birçok canlı gibi arıların da kendi mikropları vardır ve bünyelerinde barındırırlar. Bu mikroplar, arıların çevrelerinde meydana gelen çok çalkantılı değişikliklere dayanmalarına yardımcı olur. İşte bu anlayışla yola çıkarak üretilecek Arı kekinde bulunan şekerden dolayı oluşan osmatik basınca dayanıklı arıların hastalıklarına karşı doğal çözüm olan arıların direncini artıran ve bağışıklık sitemini güçlendiren probiyotik bakteriler, kitosan denilen ve arılara zararı olmayan organik bir madde ile kaplanarak keke eklenecektir. Ayrıca Arıların kolayca sindirebildikleri tek hücreli mikroorganizmalardan elde edilecek, polenin (arıların tek protein kaynağı) olmadığı dönemlerde polenin yerine geçebilecek temel ihtilaçlar protein de arı kekine katılacaktır. Bu sayede arıların hem hastalıklara karşı hem de yavrularını besleyecek protein kaynağı sağlanmış olacaktır.

Hedeflediğimiz proje süresi boyunca, arıların hem hastalıklar karşı direncini arttıracak, hem gerekli aminoasitleri almalarını sağlayacak hem de protein ve prebiyotik ve faydalı bakteriler içeren ve raf ömrü ve canlılık süresi en az 6 ay olabilecek ve besleme sezonu boyunca kullanılabilecek 100% doğal balda kalıntı bırakmayacak bir ürün planlamaktayız. Arıcılık endüstrisi geliştikçe, bal verimindeki artışlar koloni sağlığına bağlıdır. Bal arısı bağırsağı bakterileri doğal ortamlarından ve yiyeceklerinden, nektarından, polenlerinden ve su alımlarından kaynaklanır. Bu araştırmanın temel amacı, bal üretimini artırmak değil, hastalıkları kontrol altına almaktır; ancak daha sağlıklı bir koloni kesinlikle daha fazla bal üretecektir. Bal arılarından izole edilen laktik asit bakterilerinin arı sağlığı üzerinde olumlu etkileri olduğu ve patojenlerin görülme sıklığını azalttığı gösterilmiştir. Arıların yemine bir Lactobacillus karışımı eklemek enfeksiyonda bir azalmaya yol açar. Bal arısı kolonilerinin patojenlere karşı korunmasında probiyotiklerin moleküler mekanizmalarının bilinmesi önemlidir. Etkin arı probiyotiği ve üretilecek tek hücreli mikroorganizmalardan elde edilecek protein kaynağı da kullanılacak Arı Keki ile, daha kuvvetli ve dirençli arı kolonileri ve daha yüksek verim ve daha iyi polinasyon sağlayan arı kolonileri elde edilecektir. Minimuma indirilmiş koloni çöküşleri sağlanmış olacaktır. Projenin çıktısı, Etkin Arı Probiyotikli ve Proteinli Arı Keki, Tamamı Türkiye'de üretilecek bir ürün olup, İlaç olmayan , tamamıyla doğal, ve Doğal ortamdan izole edilmiş suşlar ile üretilecek ve içerik açısından Türkiye'de tamamı üretilen ilk ürün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: polen, iklim krizi, bağışıklık güçlendirme, balarısı sağlığı, Türkiye

Investigation of the Effects of Changes in Product Pattern and Habitat Fragmentation in Turkey on Honeybees in the Eastern Mediterranean Region (Adana, Hatay, Kahramanmaraş, Mersin and Osmaniye)

Alaeddin YÖRÜK[1,*]

Osmaniye Korkut Ata University, Kadirli Faculty of Applied Sciences, Organic Agriculture Management Department 80760, Osmaniye, Türkiye
*Corresponding author: alaeddinyoruk@osmaniye.edu.tr

Abstract: Based on the representative carbon scenarios of the IPCC, increases in Turkey's average temperature between 1.1°C and 3°C for the period 2039-2069, and between 3°C and 7°C for the period 2070-2100, compared to the 1970-2000 reference period. is estimated. Studies conducted on grain products, which have an important place in terms of world food supply security, show that a 1°C increase in global average temperature will reduce global average land yields by 1%-7%, while a 3°C temperature increase will decrease by 25% around 2050. It is predicted that it will cause yield loss at the level of 50. It is observed even today that these temperature increases will cause differences in the flowering, growth rates and harvest periods of the crops, and these dates change as a few days or weeks. Climate change affects regional agriculture and food sectors in terms of production and product patterns. Price fluctuations due to climate change can also cause shifts in the product pattern. In regions where temperatures will increase with evaporation, an expansion of the sunflower area can be predicted, but there may be contractions in more regions than this expansion. Although there are different influences by regions, Turkey's product pattern, production amount, product quality and harvest time change depending on climate change. Climate change introduces farmers to different products. It is observed that products such as bananas and avocados have started to be grown in the Çukurova region, there has been an increase in the production of vegetables and fruits, and it is estimated that horticulture will increase in time depending on the climatic changes. According to TUIK data, in the last 20 years, there has been a contraction of approximately 11% in agricultural areas in Turkey for various reasons, and this contraction is observed as approximately 19% in the Eastern Mediterranean region. The shrinkage observed in agricultural areas is observed in grain and other plants by 9%, while an increase of 30% is observed in fruit areas. While cotton, which is important for beekeeping, decreases by 50%, increases are observed in plants such as sunflower and clover. The increases in fruit areas are mostly seen in the olive plant, which does not have a primary impact on beekeeping. In our country, which is an agricultural paradise under current conditions, most of the agricultural activities in our country benefit from honeybees and the owners of the beekeeping businesses, which have increased 4 times in the last 20 years. An important part of the honey and pollen production obtained by beekeeping activities is obtained from the plants where field agriculture activities are carried out. Especially cotton, sunflower and citrus fruits, which we will examine in this study, are an important source of honey and pollen for bees. From the perspective of these products, the effects of product pattern changes in field agriculture on honeybees have been tried to be examined.
Keywords: Product pattern, Climate change, Honey bee

Türkiye'de Ürün Desenindeki Değişiklerin ve Habitat Parçalanmalarının Doğu Akdeniz Bölgesinde (Adana, Hatay, Kahramanmaraş, Mersin ve Osmaniye) Bal Arıları Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Özet: IPCC'nin temsili karbon senaryoları baz alındığında, 1970-2000 referans dönemine göre Türkiye'nin ortalama sıcaklığında 2039-2069 dönemi için 1,1°C ile 3°C, 2070-2100 dönemi için 3°C ile 7°C arasında değişen artışlar tahmin edilmektedir. Dünya gıda arz güvenliği bakımından önemli bir yeri olan tahıl ürünlerinde yapılan çalışmalarda, küresel ortalama sıcaklıktaki 1°C'lik artışın, küresel ortalama arazi verimlerinin %1-7 arasında azaltacağını, 3°C'lik sıcaklık artışının ise 2050 yılı civarında %25-50 seviyesinde verim kaybına sebep olacağı öngörülmektedir. Bu sıcaklık artışları mahsullerin çiçeklenme, büyüme hızlarında ve hasat dönemlerinde farklılıklara yol açacağı, bu tarihlerin birkaç gün ya da hafta olarak değiştiği günümüzde bile gözlemlenmektedir. İklim değişikliği, bölgesel anlamda tarım ve gıda sektörlerini üretim ve ürün desenleri yönünden etkilemektedir. İklim değişikliğinden

kaynaklanan fiyat dalgalanmaları da ürün deseninde kaymalara neden olabilir. Sıcaklıkların buharlaşmayla birlikte artacağı bölgelerde ayçiçeği alanının genişlemesi öngörülebilir fakat bu genişlemeden daha fazla bölgede daralmalar olabilir. Bölgeler itibariyle farklı etkilenmeler olmakla birlikte Türkiye'nin ürün deseni, üretim miktarı, ürün kalitesi ve hasat zamanı, iklim değişikliğine bağlı olarak değişmekte. İklim değişikliği, çiftçiyi farklı ürünlerle tanıştırmaktadır. Çukurova bölgesinde Muz, avokado gibi ürünler yetiştirilmeye başlandığı, sebze meyve üretim alanlarında artışların olduğu gözlemlenmekte, iklimsel değişikliklere bağlı olarak zaman içerisinde bahçe tarımının daha da artacağı tahmin edilmektedir. TÜİK verilerine göre, son 20 yılda değişik sebeplerden Türkiye genelinde tarım alanlarında yaklaşık %11 daralma görülmekte, bu daralma Doğu Akdeniz bölgesinde ortalama yaklaşık %19 olarak gözlemlenmektedir. Tarım alanlarında gözlemlenen daralma %9'la Tahıl ve diğer bitkilerde gözlemlenmekte, buna karşılık Meyve alanlarında %30 bir artış gözlemlenmektedir. Arıcılık için önemli bitkiler olan pamukta %50 düşüşler olur iken, ayçiçeği, yonca gibi bitkilerde artışlar gözlemlenmektedir. Meyve alanlarındaki artışlar büyük oranda arıcılık için birinci derece önemli etkisi olmayan zeytin bitkisinde görülmektedir. Mevcut koşullarda bir tarım cenneti olan ülkemiz 'de yapılan tarımsal faaliyetlerin birçoğundan bal arıları ve son 20 yirmi yılda 4 kat artan arıcılık yapan işletme sahipleri de olumlu yönde faydalanmaktadır. Arıcılık faaliyetleri ile elde edilen bal ve polen üretiminin önemli kısmı tarla tarımı faaliyeti yapılan bitkilerden elde edilmektir. Özellikle bu çalışmada inceleyeceğimiz pamuk, ayçiçeği ve narenciye arılar için önemli bir bal ve polen kaynağıdır. Bu ürünler perspektifinde de tarla tarımında yaşanan ürün deseni değişimlerinin bal arıları üzere etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ürün deseni, iklim değişikliği, bal arısı,

Physicochemical Properties and Authenticity of Honey Samples Obtained from the World Market

Aslı Elif TANUĞUR SAMANCI[1,*], Taylan SAMANCI[1], Elif YORULMAZ ÖNDER[1], Engin ÖZTÜRK[1]

[1]Bee&You / Bee'o Research Center, SBS Bilimsel Bio Cozumler, 34887 Istanbul, Türkiye
*Corresponding author: asli@sbs-turkey.com

Abstract: The quality of honey is an important grading factor for the international honey market. The classical approach to verify the origin of honey is based on pollen analysis, sensory analysis, physical and chemical methods. In this study, 50 honey samples which had been purchased from different shops in the world were investigated based on their physicochemical, chemical and antioxidant properties. Moisture, conductivity, diastase, proline, acidity, HMF, invertase, sugar profile, C4 plant sugars parameters were studied according to standard analysis methods. Total phenolic, flavonoid contents, total antioxidant capacities of the samples were analyzed with spectrophotometer. The pollen types of the samples were also investigated with microscopic analysis. It has been determined that many samples do not comply with the criteria specified in the standards. It is the most significant step to ensure that consumers are correctly informed about the products. Moreover, honey standard should be re-established to prevent unethical competition in the market. Parameters that will both prevent the sale of non-authentic honeys and to categorize the honeys in the market according to their quality should be added
Keywords: raw honey, honey authenticity, honey quality

Dünya Pazarından Temin Edilen Bal Örneklerinin Fizikokimyasal Özellikleri ve Orijinalliği

Özet: Balın kalitesi, uluslararası bal pazarı için önemli bir derecelendirme faktörüdür. Balın kökenini doğrulamak için klasik yaklaşım, polen analizi, duyusal analiz, fiziksel ve kimyasal yöntemlere dayanmaktadır. Bu çalışmada, Dünya'nın farklı mağazalarından satın alınan 50 adet bal örneği fizikokimyasal, kimyasal ve antioksidan özellikleri açısından incelenmiştir. Nem, iletkenlik, diastaz, prolin, asitlik, HMF, invertaz, şeker profili, C4 bitki şekerleri parametreleri standart analiz yöntemlerine göre çalışılmıştır. Örneklerin toplam fenolik, flavonoid içerikleri, toplam antioksidan kapasiteleri spektrofotometre ile analiz edildi. Örneklerin polen tipleri de mikroskobik analizlerle araştırıldı. Birçok numunenin standartlarda belirtilen kriterlere uymadığı tespit edilmiştir. Tüketicilerin ürünler hakkında doğru bilgilendirilmesinin sağlanması en önemli adımdır. Ayrıca pazarda etik olmayan rekabeti önlemek için bal standardı yeniden oluşturulmalıdır. Hem orijinal olmayan balların satışını engelleyecek hem de piyasadaki balları kalitesine göre kategorize edecek parametreler eklenmelidir.
Anahtar Kelimeler: ham bal, balın özgünlüğü, bal kalitesi

Bee Products and Palynology

Aslı ÖZKÖK[1,*]

[1]Hacettepe University, Bee and Bee Products Application, and Research Center (HARUM), 06800 Beytepe, Ankara, Türkiye
[*]Corresponding author: asozkok@gmail.com

Abstract: Palynology is a branch of science that studies current and fossil pollen and spores. The term palynology was first used by Hyde and Williams in 1944. Palynology can be applied to problems in many scientific disciplines including geology, botany, paleontology, archaeology, soil study, physical geography, etc. Especially, it is important for the authenticity, origin, and quality of the bee products. The pollen types belonging to all kinds of plants that bees collect from plants for their protein requirements and bring to the hives are investigated in bee products, and in this way, the botanical and geographical origins of the products can be determined. In addition, hygienic or adulteration problems in products can be determined by palynological analysis. The only difficult part of palynology, which is an easy and inexpensive method as a method, is that it needs an expert to detect pollen grains. Because the structure and appearance of pollen grains, which are almost like fingerprints of each plant, vary from plant species to plant species. Considering that there are more than 300,000 plants all over the world, the difficulty of this job will emerge. Molecular techniques are being used as an alternative to palynology. However, these techniques are both expensive and difficult. Because there is not enough reference DNA information for all plants in our country and in the world yet. For this reason, molecular comparison of the plant species to which the pollen in bee products belong is very difficult. In this context, palynology is still the most preferred and the most effective method for determining the plant species to which pollen belongs.
Keywords: Bee products, DNA, palynology, plant, pollen

Arı Ürünleri ve Palinoloji

Özet: Palinoloji, mevcut ve fosil polenleri ve sporları inceleyen bir bilim dalıdır. Palinoloji terimi ilk olarak 1944 yılında Hyde ve Williams tarafından kullanılmıştır. Palinoloji bilimi, jeoloji, botanik, paleontoloji, arkeoloji, toprak etüdü, fiziki coğrafya vb. birçok bilimsel disiplindeki problemlere uygulanabilir. Özellikle, arı ürünlerinin doğruluğu, orijini ve kalitesinin belirlenmesinde önemli olmaktadır. Arıların protein ihtiyaçları için bitkilerden topladıkları ve kovanlara getirdikleri her türlü bitkiye ait polen türleri araştırılmakta ve bu sayede ürünlerin botanik ve coğrafi kökenleri belirlenebilmektedir. Ayrıca palinolojik analizler ile ürünlerde hijyen veya tağşiş sorunları tespit edilebilmektedir. Yöntem olarak kolay ve ucuz bir yöntem olan palinolojinin tek zor yanı, polen tanelerinin tespiti için bir uzmana ihtiyaç duymasıdır. Çünkü neredeyse her bitkinin parmak izi gibi olan polen tanelerinin yapısı ve görünümü bitki türünden bitki türüne değişiklik göstermektedir. Tüm dünyada 300.000'den fazla bitki olduğu düşünülürse bu işin zorluğu ortaya çıkacaktır. Palinolojiye alternatif olarak moleküler teknikler kullanılmaktadır. Ancak bu teknikler hem pahalı hem de zor yöntemlerdir. Çünkü, ülkemizdeki ve Dünyadaki tüm bitkilerin yeterli referans DNA bilgisi henüz mevcut değildir. Bu nedenle arı ürünlerindeki polenlerin ait oldukları bitki türlerinin moleküler açıdan karşılaştırılması oldukça zor olmaktadır. Bu bağlamda palinoloji, polenlerin ait oldukları bitki türlerini belirlemede halen en çok tercih edilen ve en etkili yöntemdir.
Anahtar Kelimeler: Arı ürünleri, bitki, DNA, palinoloji, polen

Spontaneous fermentation and shelf life of bee pollen subsrates as a potential probiotic food

Atiye DEGIRMENCI[1,*], Gulsum Merve BOYRACI[1], Oktay YILDIZ

[1]Karadeniz Technical University, Macka Vocational School, Department of Food Processing, 61750 Trabzon, Türkiye
[2]Karadeniz Technical University, Faculty of Pharmacy, Department of Biochemistry, 61080 Trabzon, Türkiye
[*]Corresponding author: atiyeyaygaz@ktu.edu.tr

Abstract: In recent years, novel probiotic pollen-based foods become an important research area for bee product researchers. Research interest has been arised about spontaneous fermentation and/or fermentation with added bacteria of pollen. Lactic acid bacteria has been isolated in fructose-rich habitats including bee pollen and bee bread. Commercial/classic bacterial media for lactic acid bacteria is De Man, Rogosa and Sharpe (MRS), original or modified Rogosa, tomato juice, lactobacillus carrying medium. Bee pollen may be used as optimum cultivation/growth medium for probiotics/lactic starters. In this study, pollen, water, and honey mixtures with five different concentrations i.e. pollen: water ratio 1:1, 1:2, 2:1, 3:1, 4:1 were prepared. All mixtures contain 11% honey. Those prepared pollen, water, and honey mixtures were fermented at laboratory conditions. Fermentation process was monitored with pH-acidity measurements during fermentation period. Additionally, enumeration of the viable lactic acid bacteria counts in all studied mixtures was performed using MRS Agar, FMRS Agar (MRS Agar supplemented with fructose), and Fructose Yeast Peptone (FYP) Agar medium. Total mesophilic aerobic bacteria and yeast and moulds were also counted on Plate Count Agar (PCA) and Malt Extract Agar (MEA), respectively. After fermentation period, samples were stored at 25 °C for 50 days in order to study their shelf-life. Lactic acid bacteria, total mesophilic aerobic bacteria and yeast-moulds loads were also enumerated in mixtures before and after fermentation, as well throughout the storage period for every ten days. The lactic acid bacteria loads on FYP agar after fermentation reached $1.9x10^5$, $4.5x10^6$, $1.1x10^8$, $1.3x10^7$, $1.3x10^8$ colony forming unit (cfu) per gram for 1:1, 1:2, 2:1, 3:1, 4:1 pollen:water ratios, respectively. In conclusions, this study offers some useful information for the future pollen fermentation studies and commercialization of fermented bee pollen as novel potential probiotic food.
Keywords: Bee pollen, Lactic acid bacteria, Fermentation, Probiotic

Potansiyel bir probiyotik gıda olarak arı poleni substratlarının spontan fermantasyonu ve raf ömrü

Özet: Son yıllarda yeni probiyotik polen bazlı gıdalar arı ürünü araştırmacıları için önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Spontan fermentasyon ve/veya polende mevcut olan bakterilerin inokülasyonuna dayanan polen fermantasyonuna yönelik araştırma ilgisi ortaya çıkmıştır. Laktik asit bakterileri, arı poleni ve arı ekmeği gibi fruktoz açısından zengin habitatlardan izole edilmiştir. Laktik asit bakterileri için ticari/klasik besiyeri De Man, Rogosa ve Sharpe (MRS), orijinal veya modifiye Rogosa, domates suyu ve lactobacillus taşıyıcı besiyeridir. Arı poleni, probiyotikler/laktik starterler için optimum yetiştirme/büyüme ortamı olarak kullanılabilir. Bu çalışmada, polen:su oranı 1:1, 1:2, 2:1, 3:1, 4:1 olmak üzere beş farklı konsantrasyonda polen, su ve bal karışımları hazırlanmıştır. Tüm karışımlar %11 bal içermektedir. Hazırlanan bu polen, su ve bal karışımları laboratuvar koşullarında fermente edilmiştir. Fermentasyon süreci, fermantasyon periyodu boyunca pH-asitlik ölçümleri ile izlenmiştir. Ek olarak, çalışılan tüm karışımlarda laktik asit bakterisi sayımı, MRS Agar, FMRS Agar (fruktoz ile zenginleştirilmiş MRS Agar) ve Fruktoz Maya Peptonu (FYP) Agar besiyerleri kullanılarak yapılmıştır. Toplam mezofilik aerobik bakteri ve maya-küf sayımı sırasıyla Plate Count Agar (PCA) ve Malt Ekstrakt Agar ile yapılmıştır. Fermentasyon periyodunun sonunda örneklerin raf ömrü değerlendirmelerinin yapılması için numuneler 25 °C'de 50 gün süreyle depolanmıştır. Fermantasyon öncesi ve sonrası hazırlanan karışımlarda ve ayrıca karışımların depolama süresi boyunca her on günde bir laktik asit bakterisi, toplam mezofilik aerobik bakteri ve maya-küf yükleri belirlenmiştir. Fermantasyonun sonunda FYP Agar ortamında yapılan sayımlarda karışımların laktik asit bakterisi yükü 1:1, 1:2, 2:1, 3:1, 4:1 polen:su oranları için sırasıyla gram başına $1.9x10^5$, $4.5x10^6$, $1.1x10^8$, $1.3x10^7$, $1.3x10^8$ koloni oluşturan birime (kob) ulaşmıştır. Sonuç olarak, bu çalışma polen fermantasyon çalışmaları ve fermente arı poleninin yeni potansiyel probiyotik gıda olarak ticarileştirilmesi için bazı yararlı bilgiler sunmaktadır.
Anahtar Kelimeler: Arı poleni, Laktik asit bakterisi, Fermantasyon, Probiyotik

The Effect of Packaging and Storage Conditions on the Shelf Life of Sunflower Honey

Ayşe Sena ENGİN[1,*], Mehmet Emin DURU[2]

[1]Muğla Sıtkı Koçman University, Ula Ali Koçman Vocational School, Department of Food Processing, 48640, Muğla, Türkiye
[2]Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Science, Department of Chemistry, 48000 Muğla, Türkiye
*Corresponding author: aysesenaaydin@mu.edu.tr

Abstract: Türkiye is a country rich in plant diversity due to its climatic conditions and geographical location. One-third of the existing plant varieties in Türkiye are endemic plant species, expressing plant richness. This richness makes Türkiye one of the leading producers in the world in beekeeping activities. In addition to being one of the world's most prosperous regions in terms of honey production and diversity, it also hosts many monofloral honey species. Consumers prefer monofloral honey due to its unique aroma and positive effects on healthy living. This study aims to reveal the effect of the packaging and storage conditions applied to sunflower honey, which is a monofloral honey, on the shelf life of sunflower honey. In the study, sunflower honey samples were kept at room temperature (<25°C), light and dark, under different ambient conditions, with and without heat. In sunflower honey samples, proline value, diastase activity, HMF value, vitamin value and antioxidant activity values were measured periodically. Also, the effects of packaging conditions and storage time on shelf life were determined. The proline value of sunflower honey in the samples, not heat applied and stored in the dark, remained above the limit value until the 18th month, specified in the Turkish Food Codex Legislation on Honey. However, the proline value was below the limit value in the samples waiting in the light environment with heat. Heat-treated honey samples stored remained below the limit value of the diastasis militants remained specified in the legislation at the end of the sixth month. On the other hand, this period extended up to 12 months in the samples that were not exposed to heat. Regarding HMF, the samples exposed to heat and light reached the upper limit specified in the legislation at the end of the 18th month. The samples that weren't exposed to heat and light reached the upper limit specified, while the samples which weren't exposed to heat and light remained below the limit value until the 24th month. In examining the vitamin losses, the minor loss among the sunflower honey samples was determined in the samples stored in the dark without applying heat. In general, vitamin C loss was less than group B vitamins. Cation radical removal and DPPH free radical removal activity were studied in antioxidant activity analysis. The antioxidant activities of sunflower honey generally decreased over time, but the most proportionally decreased was in the sample exposed to heat and then stored in the light environment. In line with the results obtained, the shelf life of the samples of sunflower honey stored in a light environment and exposed to heat was a maximum of 6 months in terms of proline value and diastase amount; a maximum of 18 months in terms of HMF value. Additionally, the samples stored in the dark without heat were 18 months in terms of proline value, 12 months in terms of diastase amount, and 24 months in terms of HMF amount.
Keywords monofloral honey, sunflower honey, the shelf life of honey, packaging conditions, vitamin, antioxidant

Paketleme ve Depolama Koşullarının Ayçiçek Balının Raf Ömrüne Etkisi

Özet: Türkiye, sahip olduğu iklim koşulları ve bulunduğu coğrafi konumundan dolayı bitki çeşitliliği açısından zengin bir ülkedir. Türkiye'deki mevcut bitki çeşitlerinin üçte birinin endemik bitki türü olması ülkemizin bitkisel açıdan zenginliği ifade etmektedir. Bu zenginlik Türkiye'yi arıcılık faaliyetleri konusunda da dünyada önde gelen üreticilerden biri yapmaktadır. Bal üretimi ve çeşitliliği bakımından dünyanın zengin bölgelerinden biri olmakla beraber birçok monofloral bal türlerine de ev sahipliği yapmaktadır. Kendilerine özgü aromaya sahip olmaları ve sağlıklı yaşama olan olumlu etkilerinden dolayı monofloral ballar tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Bu çalışmada, monofloral bir bal olan ayçiçeği balına uygulanan paketleme ve depolama koşullarının, ayçiçeği balının raf ömrüne olan etkisinin açığa çıkarılması amaçlanmıştır. Ayçiçek bal örnekleri; ısı uygulanmış ve uygulanmamış olarak, oda sıcaklığında(<25°C), aydınlık ve karanlıkta olacak şekilde farklı ortam koşullarında muhafaza edilmiştir. Ayçiçek bal örneklerinde prolin değeri, diastaz aktivitesi, HMF değeri, vitamin değerleri ve antioksidan aktivite değerleri periyodik olarak ölçülerek, paketleme koşullarının ve depolama süresinin raf ömrüne olan etkileri belirlenmiştir. Ayçiçek ballarının ısı uygulanmamış ve karanlıkta saklanan örneklerinde prolin değeri 18. aya kadar Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'nde belirtilen sınır değerinin üstünde kalırken, ısı uygulanarak aydınlık ortamda bekleyen

örneklerde ise prolin değeri sınır değerinin altında olarak ölçülmüştür. Isıl işlem görerek muhafaza edien bal örneklerinin 6. Ay sonunda diastaz miltarlarının tebliğde belirtilen sınır değerinin altında kaldığı, ısıl işleme maruz kalmayan örneklerde ise bu sürenin 12. Aya kadar uzadığı belirlenmiştir. HMF değerli açısından ısı ve ışık gören örneklerin 18. Ayda tebliğde belirtilen üst sınıra ulaştığı, ısı ve ışık görmeyen örneklerin ise 24. Aya kadar limit değerlerinin altında kaldığı ölçülmüştür. Vitamin kayıplarına bakıldığında ise ayçiçek bal örnekleri arasında en az kayıp ısı uygulanmadan karanlıkta muhafaza edilen örneklerde olduğu belirlenmiştir. Genel olarak C vitamini kaybının B grubu vitaminlerine göre daha az olduğu tespit edilmiştir. Antioksidan aktivite analizlerinde yöntem olarak katyon radikali giderimi ve DPPH serbest radikal giderimi aktivite yöntemleri çalışılmıştır. Ayçiçek ballarının genel olarak antioksidan aktivitelerinin zamanla azaldığı, ancak oransal olarak en fazla azalmanın ısı uygulaması yapılmış ve ardından aydınlık ortamda muhafaza edilen örnekte oldugu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda ayçiçek ballarının ısı uygulanarak aydınlık ortamda muhafaza edilen örneklerinin raf ömürleri prolin değeri ve diastaz miktarı açısından maksimum 6 ay; HMF değeri açısından ise maksimum 18 ay olarak; ısı uygulanmadan karanlıkta muhafaza edilen örneklerin ise prolin değerine göre 18 ay, diastaz miktarına göre 12 ay, HMF miktarına göre ise 24 ay raf ömrü olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler monofloral bal, ayçiçeği balı, balın raf ömrü, paketleme koşulları, vitamin, antioksidan

Important Accommodation Place of Nomadic Beekeepers: Example of Denizli and Some Characteristics of Denizli Thyme Honey

Yusuf ATAKAN [1], Hüdai KÜÇÜKER [2], Hüseyin KÜÇÜKER [3], Aytül UÇAK KOÇ [4,*]

[1,2]Merkezefendi District Directorate of Agriculture and Forestry, 20030 Denizli, Türkiye
[3]Denizli Directorate of Provincial Agriculture and Forestry, 20150 Denizli, Türkiye
[4]Aydın Adnan Menderes University, Agricultural Faculty, Animal Science, 09100 Aydın, Türkiye
[*]Corresponding author: aucak@adu.edu.tr

Abstract: With this study, the number of beekeepers staying within the borders of Denizli province, which is one of the important accommodation centers of wandering beekeepers with its large thyme fields, and their accommodation places were determined and some information about thyme honey was obtained. Especially in Gözler, Uzunpınar, Belenardıç, and Güzelpınar neighborhoods of Pamukkale district and Yağcılar neighborhoods of Güney district, thyme fields are dense and approximately 24 thousand beekeepers stayed in 2021. In July 2021, when Denizli thyme honey produced in these areas was harvested, 5 honeys were analysed. First of all, pollen analysis was made in honey samples, and it was determined fructose, glucose, HMF, total phenolic substance and mineral substances in 5 honey samples. In addition, mineral, heavy metal and phenolic substances were determined in bee pollen collected with pollen traps during the period when the thyme plant gave intense nectar. It was determined that average fructose 35.87±0.206%, glucose 33.09±0.881%, HMF 13.5±3.18 mg/kg, total phenolic substance 74.94±1.57 mg GAE/100g, sodium 17.65 µg/g, potassium 171, 25 µg/g, and calcium 74.3 µg/g, respectively. The most important feature of the honey obtained from this thyme, also known as ball thyme, is that it has a bad smell. In this study, attention was drawn to Denizli thyme honey. In future studies, organoleptic and physico-chemical analyses to be performed on more honey samples will provide more information about this honey.
Keywords: honey bee, thyme, Denizli, smell, honey

Gezginci Arıcıların Önemli Konaklama Yeri: Denizli örneği ve Denizli Kekik Balının Bazı Özellikleri

Özet: Bu çalışma ile, geniş kekik alanları ile gezginci arıcıların önemli konaklama merkezlerinden biri olan Denizli ili sınırları içinde konaklayan arıcıların sayısı ve konaklama yerleri belirlenmiş ve kekik balına ait bazı bilgiler elde edilmiştir. Özellikle Pamukkale ilçesine bağlı Gözler, Uzunpınar, Belenardıç,ve Güzelpınar mahalleleri ile Güney ilçesine bağlı Yağcılar mahallelerinde kekik alanları yoğunlukta olup yaklaşık olarak 2021 yılında 24 bin arıcı konaklamıştır. Bu alanlarda üretilen Denizli kekik balı hasadının yapıldığı Temmuz 2021 yılında 5 adet balda analiz yapılmıştır. Bal örneklerinde öncelikle polen analizi yapılmış ve kekik balı olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra 5 bal örneğinde fruktoz, glukoz, HMF, toplam fenolik madde ve mineral maddeler belirlenmiştir. Ayrıca kekik bitkisinin yoğun olarak nektar verdiği dönemde polen tuzakları ile toplanan arı poleninde mineral, ağır metal ve fenolik madde saptanmıştır. Elde edilen ballarda ortalama fruktoz %35.87±0.206, glukoz, %33.09±0.881, HMF 13,5±3,18 mg/kg, toplam fenolik madde 74,94±1,57 mg GAE/100g, sodyum 17.65 µg/g, potasyum 171, 25 µg/g, kalsiyum ise 74.3 µg/g olarak tespit edilmiştir. Bilyalı kekik olarak da bilinen bu kekikten elde edilen balın en önemli özelliği kötü bir kokusunun olmasıdır. Bu çalışma ile, Denizli kekik balına dikkat çekilmiştir. İleriki çalışmalarda daha fazla bal örneğinde yapılacak organoleptik ve fiziko-kimyasal analizler ile bu bal hakkında daha çok bilgi elde edilecektir.
Anahtar Kelimeler: bal arısı, kekik, Denizli, koku, bal

The Shelf Life And Antioxidant Activity Stability Of Propolis Extracts At Different Storage Temperatures

Gulsum Merve BOYRACI[1*], Atiye DEGIRMENCI[1], Oktay YILDIZ[2]

[1] Karadeniz Technical University, Maçka Vocational School, Department of Food Processing,61750, Trabzon, Türkiye
[2] Karadeniz Technical University, Faculty of Pharmacy, Basic Pharmacy, 61000, Trabzon, Türkiye
*Corresponding author: merveturkut@ktu.edu.tr

Abstract: Propolis is a natural mixture substance produced by honeybees from parts of plants, buds, and exudates. The chemical composition of propolis is complex and the geographical origin and seasons in which it is produced make them different from each other. In spite of the fact that their chemical composition is vary, they may show similar bioactive properties. It is known that propolis is a powerful antioxidant source and has been used in traditional medicine for centuries to treatment many diseases. Recently, specifically with the trend of returning to nature/natural products, its use as supplementary food has increased alongside modern medicine. Owing to its bioactive components, propolis itself or its active components are utilized in most of functional foods and pharmaceutical formulations. The researchers stated that propolis should be consumed as an extract, not raw, in order to increase the bioavailability of active ingredients. There are numerous propolis extracts prepared with different solvents/extract concentrations/extraction times in the market, and various shelf-life periods are defined for these extracts. The main objective of this work is to evaluate the shelf life and antioxidant activity stability of twelve propolis extracts produced using different solvents and extraction parameters. In the study, propolis extracts will be prepared under different extraction conditions by using water, alkaline water and ethanol as solvents and stored at room temperature and 40°C storage temperature for shelf-life monitoring. In order to determine the shelf life and antioxidant activity stability of the produced extracts, total phenolic content (TPC) and antioxidant activities tests with 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH) and iron reducing antioxidant power (FRAP) methods will be performed. There are limited studies in the literature investigating the antioxidant stability of propolis extracts. Consequently, it is thought that this study will provide useful information to producers and researchers in determining the shelf life and stability of commercial propolis extracts.
Keywords: Propolis, Antioxidant activity, Stability, Shelf life

Farklı Depolama Sıcaklıklarında Propolis Ekstraktının Raf Ömrü ve Antioksidan Aktivite Kararlılığı

Özet: Propolis, bal arılarının bitki kısımlarından, tomurcuklardan ve bitkinin sızıntılarından ürettikleri doğal bir karışımdır. Propolisin kimyasal yapısı komplekstir ve üretildiği coğrafi bölge özellikleri ve mevsimler içerik olarak propolisleri birbirinden farklı kılmaktadır. Her ne kadar içeriklerinde değişim olsa da benzer biyoaktif özellikler göstermektedirler. Propolisin güçlü bir antioksidan kaynağı olduğu ve bu sayede bir çok hastalığın tedavisinde geneleneksel tıpta yüzyıllardır kullanıldığı bilinmektedir. Özellikle son zamanlarda doğaya/doğala dönüş eğilimiyle birlikte modern tıbbın yanında takviye edici gıda olarak kullanımı artmıştır. Sahip olduğu biyoaktif bileşenler sayesinde fonksiyonel gıdaların ve farmasötik formülasyonların çoğunun içeriğinde propolisin kendisi veya etken maddeleri kullanılmaktadır. Araştırmacılar propolisin aktif bileşenlerininin biyoyararlanımını arttırmak için ham olarak değil de ekstrakt haline getirilerek tüketilmesi gerektiğini belirtmektedir. Piyasada farklı çözücü/ektrakt konsantrasyonu/ ekstraksiyon süresi ile hazırlanmış sayısız propolis ekstraktları yer almaktadır ve bu ekstraktlar için farklı raf ömrü süreleri belirtilmektedir. Bu çalışmanın amacı farklı çözücü ve ekstraksiyon parametreleri kullanılarak üretilen on iki propolis ekstraktının raf ömrü ve antioksidan aktivite stabilitelerinin değerlendirilmesidir. Çalışmada çözücü olarak su, alkali su ve etanol kullanılarak farklı ekstraksiyon şartlarında propolis ekstraktları hazırlanarak raf ömrü takibi için oda sıcaklığı ve 40°C depolama sıcaklığında muhafaza edilecektir. Üretilen ektraktların raf ömrü ve antioksidan aktivite stabilitelerinin belirlenmesi amacıyla toplam fenolik madde içerikleri (TPC) ve 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) ve demir indirgeme antioksidan gücü (FRAP) metotları ile antioksidan aktivite testleri yapılacaktır. Literatürde propolis ekstraktlarının antioksiadan stabilitesinin araştırıldığı limitli çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle çalışmanın ticari propolis ekstraktlarının raf ömrünün ve stabilitesinin belirlenmesinde üreticilere ve araştırmacılara faydalı bilgiler sunacağı düşünülmektedir.
Anahtar Kelimeler: Propolis, Antioksidan aktivite, Stabilite, Raf ömrü

Some Physicochemical Properties of Various (Flower, Chestnut and Pine) Honey Produced in Different Locations

Harun DIRAMAN [1], Ayşegül TÜRK BAYDIR[2] , Fazıl GÜNEY [3]

[1*]Afyon Kocatepe Univ. Faculty of Engineering,Department of Food Engineering. Afyonkarahisar, Türkiye
[2]Afyon Kocatepe University Food Control Research and Application Center. Afyonkarahisar, Türkiye
[3] Directorate of Apiculture Research Institute, Dedeli Campus, Altınordu, Ordu, Türkiye
[*]Corresponding author: harundraman1@gmail.com

Abstract: The aim of this study is to be examined some physicochemical properties (Dry Matter [% Brix], Electrical Conductivity [EC,m/s], color analysis [L*, a*, b*], total phenolic content [TPC, mg CAE/kg honey] and antioxidant activity [DPPH,%]) in honey of various origins (flower [FH] n= 13, pine [PH] n= 5 and linden+chestnut/or chestnut [CH & CH+L] n=6) obtained from different domestic (Türkiye =20) and foreign (Georgia [CH =1] and Iran [FH=3]) sources. In the analysis data obtained from various honeys of different locations, were observed a remarkable difference according to honey types. While the brix values of flower (79.84 - 87.42%) and chestnut (79.03 - 87.77%) honeys showed a wide variation, a narrower variation was found for pine honey (81.96% - 84.35%). The range of Electrical conductivity (m/s) for flower, chestnut and pine honey samples were (0.15 – 0.7), (0.33 – 1.25) and (1.22–1.87), respectively. Whereas the color L* values of flower (25.07 - 33.77) and pine (24.16 - 33) honeys have a narrow range, there is a wide variation for chestnut honey samples (24.98 - 64.17). The ranges of a* value, other parameter of the color analysis, were (0.1 – 6.15), (1.14 – 4.26) and (2.18 – 4.13) in the flower, chestnut [wide change] and pine [narrow change] honey samples, respectively. The change of variation for b* data from color analysis values was determined for flower honeys (2.4 – 9.56), chestnut honey (1.34 – 20.81) and pine honey (3.98 – 9.65) respectively. TPC changes (mg CAE/kg) for flower (109.89 - 374.47) and chestnut (109.89 - 388.84) honey samples were in a wide range, while TPC variations in pine honey (200.34-310.23) samples were narrower. Antioxidant activity test (DPPH, %) data for all honey samples are of wide variation. DPPH data (%) for flower, chestnut and pine honey samples were between (1.05 – 67.90), 1.58 – 68.42) and (0.53 – 63.16), respectively.
Keywords: multifloral honeys, electrical conductivity, color analysis, total phenolic content, DPPH

Farklı Lokasyonlarda Üretilen Çeşitli (Çiçek, Kestane ve Çam) Balların Bazı Fizikokimyasal Nitelikleri

Özet: Bu çalışmanın amacı, farklı yerli (Türkiye=20) ve yabancı (Gürcistan [CH =1] ve İran [FH=3]) kaynaklardan sağlanan çeşitli orijinli (çiçek [FH] n= 13, çam [PH] n= 5 ve kestane/veya ıhlamur [CH & CH+L]) n= 6) ballarda bazı fizikokimyasal (Kuru Madde [%Briks], Elekrriksel İletkenlik [EC,m/s], renk analizleri [L*, a*, b*], toplam fenolik madde miktarı [TPC, mg CAE/kg bal] ve antioksidan aktivite [DPPH,%]) niteliklerinin incelenmesidir.Farklı lokasyonlara ait çeşitli ballardan elde edilen analiz verilerinde, bal tiplerine göre dikkate değer farklılıklar gözlenmiştir. Çiçek (%79.84 -87.42) ve kestane (%79.03- 87.77) ballarına ait briks değerleri geniş bir değişim göstermekte iken, çam balına (%81.96 -84.35) için daha dar bir değişim bulunmuştur. Elektriksel iletkenlik (m/s) değişim genişliği sırasıyla çicek, kestane ve çam bal örnekleri için; (0.15–0.7), (0.33–1.25) ve (1.22–1.87) arasında bulunmuştur. Çiçek (25.07– 33.77) ve çam (24.16 - 33) ballarına ait renk L* değerleri dar bir değişime sahip iken, kestane balı örnekleri için (24.98 – 64.17) geniş bir değişim vardır. Renk analizinin diğer parametresi a* değeri değişimleri çiçek, kestane [geniş bir değişim] ve çam [dar bir değişim] balı örneklerinde sırasıyla (0.1– 6.15), (1.14 – 4.26) ve (2.18 – 4.13) olmuştur. Renk analiz değerlerinden b* verisi için değişim genişliği sırasıyla (2.4 – 9.56) çiçek balları, (1.34 –20.81) kestane balları ve (3.98 – 9.65) çam balları için belirlenmiştir. TPC değişimleri (mg CAE/kg) çiçek (109.89–374.47) ve kestane (109,89-388,84) bal örnekleri için geniş bir aralıkta iken, çam ballarında (200.34-310.23) TPC değişimi daha dar bir genişlikte olmuştur. Tüm bal örnekleri için antioksidan aktivite testi (DPPH,%) verileri geniş bir değişim değeri taşımaktadır. Çiçek, kestane ve çam balı örnekleri için DPPH verileri (%) sırasıyla (1.05 – 67.90), 1.58 – 68.42 ve (0.53 – 63.16) arasındadır.
Anahtar kelimeler: Multifloral ballar, Elektriksel iletkenlik, Renk analizi, Toplam fenolik madde, DPPH

Survivability of lactic acid bacteria in some monofloral Turkish honeys

Mehtap ER KEMAL[1,*], Gülsüm Merve BOYRACI[1], Atiye DEĞİRMENCİ[1], Mehmet KEMAL[2], Oktay YILDIZ[3]

[1] Karadeniz Technical University, Macka Vocational School, Food Processing, TRABZON
[2] Artvin Coruh University, Health Sciences Faculty, Nutritions and Dietetics, ARTVIN
[3] Karadeniz Technical University, Pharmacy Faculty, Basic Pharmaceutical Sciences, Biochemistry, TRABZON
[*]Corresponding author: mehtaper@ktu.edu.tr

Abstract: The goal of this study was to determine the lactic acid bacteria count of some monofloral Turkish honey types produced from the diverse regions of Türkiye. Lactic acid bacteria (LAB) are extensively distributed in nature, and commonly accepted as safe (GRAS) food grade microorganisms exploited as probiotics that confer health benefits on the host. Honeybees have a various LAB microbiota obtained via pollen and nectar consumption and contact with the old bees of the colony. Therefore, their honeybee products contain these salubrious bacterias. Honey is a natural, sweet and flavourful food containing approximately 200 substances including sugars (which are the major components), enzymes, amino acids, organic acids, carotenoids, vitamins, minerals, and aromatic substances. Its complex composition varies according to the bee species, geographical region, available floral source and storage conditions. According to floral sources, a honey sample whose one pollen type represented >45% of the total number of pollen grains is identified as monofloral honey. Researchers have focused on studies on the physicochemical and phenolic compositions of these honeys. It appears very attractive to examine the lactic acid bacteria enumeration of monofloral Turkish honeys. Man Rose Sharp (MRS) broth or agar is the common commercial medium used for lactic acid bacteria enumeration. MRS medium may not support the growth of all lactic acid bacteria in honey, which is abundant in carbohydrates, mainly fructose and glucose. For this reason, lactic acid bacteria counts will be performed using MRS agar, MRS agar with fructose, Fructose yeast peptone (FYP) agar mediums in this study. There are limited studies on the viability of lactic acid bacteria in monofloral honeys. This report will be broaden knowledge by highlighting the importance of containing lactic acid bacteria in honey which possess high sugar content and exhibite antibacterial properties.
Keywords: Lactic acid bacteria, Monofloral Turkish honeys, MRS agar, MRS agar with fructose, Fructose yeast peptone (FYP) agar

Bazı monofloral Türk ballarında laktik asit bakterilerinin canlılığı

Özet: Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden üretilen bazı monofloral Türk bal türlerinin laktik asit bakteri sayısını belirlemektir. Laktik asit bakterileri (LAB) doğada yaygın olarak bulunur ve konakçıya sağlık yararları sağlayan probiyotikler olarak kullanılan güvenli (GRAS) gıda sınıfı mikroorganizmalar olarak kabul edilir. Bal arıları, polen ve nektar tüketimi ve koloninin eski arıları ile temas yoluyla elde edilen çeşitli LAB mikrobiyotasına sahiptir. Bu nedenle, bal ürünleri bu sağlıklı bakterileri içerir. Bal, şekerler (ana bileşenleri olan), enzimler, amino asitler, organik asitler, karotenoidler, vitaminler, mineraller ve aromatik maddeler dahil olmak üzere yaklaşık 200 madde içeren doğal, tatlı ve lezzetli bir besindir. Karmaşık bileşimi, arı türüne, coğrafi bölgeye, mevcut çiçek kaynağına ve depolama koşullarına göre değişir. Çiçek kaynaklarına göre, bir polen türü toplam polen tanesi sayısının >%45'ini temsil eden bir bal örneği monofloral bal olarak tanımlanır. Araştırmacılar, bu balların fizikokimyasal ve fenolik bileşimleri üzerine yapılan çalışmalara odaklandı. Monofloral Türk ballarının laktik asit bakteri sayımını incelemek çok çekici görünmektedir. Man Rose Sharp (MRS) broth veya agar, laktik asit bakteri sayımı için kullanılan yaygın ticari besiyeridir. MRS ortamı, başta fruktoz ve glikoz olmak üzere karbonhidratları bol miktarda bulunduran baldaki tüm laktik asit bakterilerinin büyümesini desteklemeyebilir. Bu nedenle bu çalışmada MRS agar, Fruktozlu MRS agar, Fruktoz Maya Pepton (FYP) agar besiyerleri kullanılarak laktik asit bakteri sayımı yapılacaktır. Monofloral ballarda laktik asit bakterilerinin canlılığı konusunda sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu rapor, yüksek şeker içeriğine sahip ve antibakteriyel özellikler sergileyen balda laktik asit bakterilerinin bulunmasının önemini vurgulayarak bilgiyi genişletecektir.
Anahtar Kelimeler: Laktik asit bakterileri, Monofloral Türk balları, MRS agar, Fruktozlu MRS agar, Fruktoz maya pepton (FYP) agar

7th INTERNATIONAL MUĞLA BEEKEEPING & PINE HONEY CONGRESS

Effects of Environmental Pollutants on Bee Products and Human Health

Neslihan ÖZSOY[1], Ekin VAROL[2,*], Banu YÜCEL[2]

[1]Aegean Agricultural Research Institute, 35661 Izmir, Türkiye
[2]Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 35100 Izmir, Türkiye
[*]Corresponding author: ekin.varol@ege.edu.tr

Abstract: Nature is the environment in which all living things live in harmony. However, when adverse conditions occur in nature, nature becomes polluted and this causes environmental pollution. Environmental pollution can be caused by natural causes as well as by human factors. These pollutants can contaminate food, cause residue problem in food consumed by people and pose a threat to health. Considering that honey bees bring the products they collect from nature to their hive and these products are also consumed as human food, there is a risk of contamination of these products by environmental pollutants. These environmental pollutants are divided into three as physical pollution, chemical pollution and biological pollution. Physical pollution is the physical contamination of soil, water and air; chemical pollution is the chemical pollution of soil, water and air; biological pollution is defined as the contamination of soil, water and air with microorganisms. In these pollutions, industrialization, urbanization, chemical uses, radioactive materials and heavy metals can be shown as human factors. Considering the honeybee's contact with the environment, it is highly likely that environmental pollutants are in the products it collects. In addition, there is a risk that the chemical applications in the hive will transfer to honeybee products. In the studies, heavy metals, radioactive isotopes, organic pollutants, pesticides, pathogenic bacteria and genetically modified organisms, pollutants originating from beekeeping, and other substances used in beekeeping have been found in bee products. Residues found in bee products such as honey, pollen, perga, royal jelly and propolis, which are also offered for consumption as human food, may pose a risk to human health. Therefore, in beekeeping, it will be ensured that the residue problem that will threaten human health will be prevented by implementing the activities that will take precautions in terms of bee health, taking protective measures without causing residue risk, and if possible giving more importance to organic control applications.
Keywords: Honey, honey bee, perga, pollen, propolis, residue

Çevresel Kirleticilerin Arı Ürünleri ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Özet: Doğa tüm canlıların yaşamını ahenkle sürdürdüğü ortamdır. Ancak, doğada olumsuz şartlar oluştuğunda doğanın kirlenmesi problemi oluşmakta bu durum da çevresel kirliliğe sebep olmaktadır. Çevresel kirlenme doğal nedenlerden kaynaklı olabileceği gibi insan faktörüyle de olabilmektedir. Bu kirleticiler gıdalara bulaşarak insanların tükettiği gıdada kalıntı problemine neden olabilmekte ve canlı sağlığında tehdit oluşturabilmektedir. Bal arısının doğadan topladığı ürünleri kovanına getirmesi ve bu ürünlerin aynı zamanda insan gıdası olarak tüketildiği göz önüne alındığında, çevresel kirleticilerin de bu ürünlere bulaşma riski bulunmaktadır. Bu çevresel kirleticiler fiziksel kirlilik, kimyasal kirlilik ve biyolojik kirlilik olarak üçe ayrılmaktadır. Fiziksel kirlilik toprak, su ve havanın fiziksel kirlenmesi; kimyasal kirlilik toprak, su ve havanın kimyasal kirlenmesi; biyolojik kirlilik ise toprak, su ve havanın mikroorganizmalarla kirlenmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu kirliliklerde insan faktörlü olarak sanayileşme, kentleşme, kimyasal kullanımları, radyoaktif maddeler ve ağır metaller gösterilebilir. Bal arısının çevreyle teması göz önüne alındığında çevresel kirleticilerin topladığı ürünlerde olması ihtimali yüksektir. Bunun yanında da kovan içi yapılan ilaçlı müdahalelerin de bal arısı ürünlerine geçme riski bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda arı ürünlerinde ağır metallere, radyoaktif izotoplara, organik kirleticilere, pestisitlere, patojenik bakterilere ve genetiği değiştirilmiş organizmalara, arıcılıktan kaynaklanan kirleticilere, arıcılıkta kullanılan diğer maddelere rastlanılmıştır. Bal arısının insan gıdası olarak da tüketime sunulan ürünleri olan bal, polen, perga, arı sütü, propolis gibi ürünlerde saptanan kalıntıların insan sağlığı açısından risk oluşturabilecek durumlar ortaya çıkabilmektedir. Bu yüzden arıcılıkta öncelikle arı sağlığı açısından önlem alınacak faaliyetlerin uygulanması, kalıntı riskine sebebiyet vermeden koruma önlemleri alınması ve mümkünse organik mücadeleye daha önem verilmesi ile insan sağlığına tehdit oluşturacak kalıntı probleminin de önüne geçilmesi sağlanacaktır.
Anahtar Kelimeler: Bal, bal arısı, perga, polen, propolis, kalıntı

Are Healthy Cakes Using Honey Instead of Refined Sugar Healthy?

Songül KILINÇ ŞAHİN[1,*] Ayşe Sena ENGİN[1]

[1]Muğla Sıtkı Koçman University, Ula Ali Koçman Vocational School, Department of Food Processing, 48640, Muğla, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: songulkilinc@mu.edu.tr

Abstract: Türkiye is one of the leading honey producers in the world. Honey, also widely consumed in our country, takes its place, especially at breakfast tables. Honey is preferred because of its positive effect on human health and its high nutritional value. However, it is also essential for food safety that it is produced and consumed following standards. One of the critical criteria for honey trade worldwide is Hydroxymethyl furfural (HMF), a biochemical feature. The increase in HMF, which is affected by the heating process applied to the honey, causes a loss of quality in honey. In recent years, there has been an increase in the level of consciousness of people about the harms of refined sugar consumption. For this reason, it is emphasized in many written and visual publications that honey is preferred instead of refined sugar as it is healthier and more natural, especially in the preparation of bakery products such as cake. However, reducing sugars in honey cause an increase in the amount of HMF it contains with heat treatment. For this reason, it is crucial to determine whether the honey preferred instead of refined sugar is as healthy as thought and to inform the consumers about this issue to make the bakery products healthier. This study aims to determine the HMF value in the content of the cake by substituting honey instead of refined sugar, especially during the production of the cake, which children eagerly consume. The study used honey instead of refined sugar during the production of the classic cake. The cake doughs were divided into 3 equal parts and baked at 120 ° C, 160 ° C and 180 ° C for 60 minutes, 40 minutes and 30 minutes, respectively. According to the findings, the HMF values in the product content increased with the increase in temperature.
Keywords: Healthy diet, bakery products, honey, HMF

Rafine Şeker Yerine Balın Kullanıldığı Sağlıklı Kekler, Gerçekten Sağlıklı mı?

Özet: Türkiye bal üretimi açısından dünyadaki bal üreticileri arasında önde gelen ülkelerdendir. Ülkemizde tüketimi de oldukça yaygın olan bal özellikle kahvaltı sofralarında yerini almaktadır. İnsan sağlığına olan olumlu etkisi ve besleyici değerinin yüksek olması balın tercih edilme sebepleri arasındadır. Ancak standartlara uygun olarak üretilip tüketilmesi de gıda güvenliği açısından önem taşımaktadır. Bal ticareti açısından dünyadaki önemli kriterlerden birisi biyokimyasal bir özellik olan Hidroksimetil furfural (HMF)'dır. Bala uygulanan ısıtma işleminden etkilenen HMF artışı balda kalite kaybına sebep olmaktadır. Son yıllarda rafine şeker tüketiminin zararları konusunda insanların bilinç düzeyinde artış meydana geldiği gözlemlenmektedir. Bu nedenle de özellikle kek ve pasta gibi unlu mamüllerin hazırlanmasında rafine şeker yerine balın daha sağlıklı ve doğal olması açısından tercih edildiği birçok yazılı ve görsel yayınlarda vurgulanmaktadır. Ancak balın içeriğindeki indirgen şekerler ısıl işlemle beraber içerdiği HMF miktarında artışa neden olmaktadır. Bu nedenle de unlu mamüllerin daha sağlıklı hale gelmesi amacıyla rafine şeker yerine tercih edilen balın gerçekten de düşünüldüğü kadar sağlıklı mı olduğunu belirlemek ve tüketicileri bu konu ile ilgili bilgilendirmek önemlidir. Bu çalışmada, özellikle de çocuklar tarafından severek tüketilen kek'in yapımı sırasında rafine şeker yerine bal ikame edilerek kekin içeriğinde meydana gelen HMF değeri belirlenmek amaçlanmıştır. Çalışmada klasik kek yapımı sırasında rafine şeker yerine bal kullanılmış ve kek hamurları 3 eşit parçaya bölünerek 120 °C, 160 °C ve 180 °C' de sırasıyla 60 dakika, 40 dakika ve 30 dakika süre ile pişirme işlemine tabii tutulmuştur. Elde edilen bulgulara göre ürün içeriğindeki HMF değerlerinin sıcaklığın artmasıyla birlikte arttığı belirlenmiştir.
Anahtar Kelimeler: Sağlıklı beslenme, unlu mamüller, bal, HMF

Use of propolis in food industry

Tuğçe ATAN[1,*], Hasan Hüseyin ORUÇ[2]

[1]Bursa Uludag University, Institue of Health Science, 16059 Nilüfer, Bursa, TÜRKİYE
[2]Bursa Uludag University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Pharmacology and Toxicology, 16059 Nilüfer, Bursa, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: tugceatan@gmail.com.tr

Abstract: Propolis is a honey bee product contains resins that bees collect from certain plant species such as poplar, beech, horse chestnut, birch and conifer trees. Bees mix this substance with beeswax and bee enzymes (β-glycosidase) that they secrete during propolis collection. The beneficial biological properties of propolis such as antibacterial, antiviral, antifungal, antiinflammatory, antitumoral, antioxidant, immunomodulatory, tissue regeneration, and antiulcerative, are mainly due to content of phenolic compounds such as flavonoids and phenolic acid and its esters. The content of phenolic compounds in raw and processed propolis are dependent of their botanical origin, chemical composition, seasons, altitude, extraction method, age and collection area. Being a natural product, propolis is generally classed as a safe product. Propolis has been preferred in public health for years due to its beneficial biological effects. It has been used in the fields of complementary medicine in human, dentistry, and veterinary, as well as in the cosmetics and food industry. Propolis use in food products for improve the nutritional value, quality and functionality of food have been investigated in many studies. In addition, there are many studies in food science and technology related with the antibacterial, antifungal, and antioxidant properties of raw propolis and propolis extracts in the field of food preservation as an alternative to chemical preservatives. The beneficial biological effects of propolis take the attention of food manufacturers. The aim of the present study was to explain the physicochemical composition and biological activity of propolis, and review the studies about its applications in food industry.
Keywords: Propolis, Usage, Food industry

Propolisin Gıda Endüstrisinde Kullanımı

Özet: Propolis kavak, kayın, at kestanesi, huş ve kozalaklı ağaçlar gibi belirli bitkilerden arılar tarafından toplanan ve reçine içeren bir arı üründür. Arılar bu reçineye balmumu ve kendi enzimlerini (β-glycosidase gibi) de ekleyerek son şeklini verirler. Propolis antibakteriyeli antiviral, antifungal, yangı önleyici, antitümoral, antioksidan, bağışıklık sistemini uyarıcı, doku iyileşmesini hızlandıran ve antiülser etkilere sahiptir ve bu etkileri içerdikleri başlıca flavonoidler, fenolik asit ve esterleri gibi fenolik bileşiklere bağlıdır. Ham ve işlenmiş propolislerdeki fenolik bileşik içerikleri de propolisin botanik kaynağı, kimyasal yapısı, mevsim, rakım, ekstraksiyon metodu, bekleme süresi ve toplanıldığı bölgeye bağlıdır. Doğal bir madde olan propolis genellikle güvenlidir. Halk sağlığında faydalı etkileri nedeniyle uzun yıllardır tercih edilmektedir. Propolis kozmetik ve gıda endüstrisinde kullanılmakla birlikte, tamamlayıcı tıp kapsamında beşeri, diş ve veteriner hekimliğinde de kullanılmaktadır. Pek çok çalışmada, propolisin gıda ürünlerinde besin değerini, kalitesini ve foksiyonunu artırıcı etkisi çalışılmıştır. Ayrıca, propolis ve ekstraklarının antibakteriyel, antifungal ve antioksidan etkileri nedeniyle kimyasal gıda koruyucularına alternatif olarak gıda koruyucu olarak da araştırıldığı pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu durum ve propolisin faydalı özellikleri gıda üreticilerinin de ilgisini çekmektedir. Bu çalışmada propolosin fizikokimyasal özellikleri ve biyolojik etkinliğini açıklamak; propolisle ilgili gıda endüstrisindeki çalışmaları ve uygulamaları incelemektir.
Anahtar Kelimeler: Propolis, Kullanımı, Gıda endüstrisi

A rapid ATR-FTIR Spectroscopic Method for Classification and Discrimination of Various (Flower, Chestnut and Pine) Honey Produced in Different Locations

Durmuş ÖZDEMİR[1], Dilek TEPELİ [1], Harun DIRAMAN [2*], Fazıl GÜNEY [3]

[1]Izmir Institute of Technology. Faculty of Scinece, Chemisty Department, Izmir, Türkiye.
[2]Afyon Kocatepe Univ. Faculty of Engineering, Department of Food Engineering. Afyonkarahisar, Türkiye
[3] Directorate of Apiculture Research Institute, Dedeli Campus, Altınordu, Ordu, Türkiye
*Corresponding author: harundraman1@gmail.com, hdiraman@aku.edu.tr

Abstract: In this study, classification and discrimination of honey samples of various origins (flower [FH] n= 12, pine [PH] n= 3 and linden+chestnut/or chestnut [CH & CH+L] n=6) obtained from different domestic (Turkey=17) and foreign (Georgia [CH =1] and Iran [FH=3]) sourcesby were carried out by the rapid Spectroscopic Method (ATR-FTIR) combined with chemometrics analysis (principal component analysis [PCA] and hierarchical cluster analysis [HCA]). FTIR-ATR spectral measurements of all honey samples were performed within the mid-infrared range of 4000–600 cm−1 at a resolution of 4 cm−1. Being developed in the last two decades, the attanuated total reflectance (ATR) technique combined with FTIR, having cost-effective, rapid, easy to operate, non-destructive, has been mentioned as green analytical technique since no solvents and reagents during the all analysis. The major bands of honey samples were observed between 1600 and 900 cm−1 spectral range. The honey samples collected from various locations were successfully classified and discriminated into two main groups (honey types or origin sources) according to the HCA results (the first three PC which account for 84.85 % of the variability in the data) based on FTIR-ATR technique data without any sample preparation.
Keywords: Multifloral honeys, FTIR-ATR, chemometrics

Farklı Lokasyonlarda Üretilen Çeşitli (Çiçek, Kestane ve Çam) Balların Sınıflandırılması ve Ayırt Edilmesi için Hızlı Bir ATR-FTIR Spektroskopik Yöntem

Özet: Bu çalışmada, farklı yerli (Türkiye=16) ve yabancı (Gürcistan [CH =1] ve İran [FH= 3]) kaynaklardan sağlanmış çeşitli orijinli (çiçek [FH] n=12, çam [PH] n= 3 ve ıhlamur+kestane/veya kestane [CH & CH+L] n=6) bal örneklerinin sınıflandırma ve ayrımı, kemometrik analiz (temel bileşen analizi [PCA] ve hiyerarşik küme analizi [HCA]) yöntemleri ile kombine edilmiş hızlı bir spektroskopik yöntem (ATR-FTIR) yardımı ile gerçekleştirilmiştir. Tüm bal örneklerinin FTIR-ATR spektral ölçümleri 4000–600 cm-1 orta kızılötesi aralığında 4 cm-1 çözünürlükte yapılmıştır. Son yıllarda geliştirilen, uygun maliyetli, hızlı, kullanımı kolay ve örnekler için tahribatsız özelliklere sahip olan ATR-FTIR tekniği, tüm analizlerde solvent ve reaktif kullanılmadığı için yeşil analitik teknik olarak anılmaktadır. Bal örneklerinin ana bantları 1600 ile 900 cm-1 spektral aralık arasında gözlenmiştir. Çeşitli lokasyonlardan toplanan bal örnekleri, herhangi bir numune hazırlaması olmaksızın FTIR-ATR yöntemi verileri temelinde; HCA sonuçlarına (verilerdeki değişkenliğin %84.85'ini oluşturan ilk üç PC) göre iki ana grup olarak (bal tipleri veya menşe kaynakları) başarılı bir şekilde sınıflandırılmış ve ayrımları yapılmıştır.
Anahtar Kelimeler: Multifloral ballar, FTIR-ATR, kemometri

Improving the Efficiency of Income Increasing Initiatives in Beekeeping in Türkiye by Extension

Ahmet Haşim KESKİN[1,*], Hasip TURAN[2]

[1]Karamanoglu Mehmetbey University of Vocation School of Technical Sciences, Department of Plant and Animal Production, 70200 Karaman, Türkiye.
[2]Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Foresty, Konya Soil Water and Deserting Control Research Institute. 42010. Konya, Türkiye
*Corresponding author: ahasimkeskin@kmu.edu.tr

Abstract: The demand for bee products has increased significantly, especially for propolis, during the Covid 19 epidemic. Consumer trends in access to healthy food are the most important criteria in the market of the future. The production of healthy and diverse bee products will be activated with the participation of conscious beekeepers in the sector. Sustainable with beekeepers who do the work of quality and safe raw materials fully and scientifically. The products to be branded will provide an opportunity to compete in international markets. The continuation of beekeeping depends on the training of qualified manpower to continue this profession. Beekeeping is a profession that requires skill and speed, and is done with a timely operations directory. A bee sting is a situation that causes serious consequences when certain limit values are exceeded. Working in secluded places, emergency health problems, and access to limited living equipment are the main social problems of the beekeeper. Today, working conditions are the most sought-after priority in choosing a profession. Professions that provide the expected comfort as well as making a living are preferred. Beekeeping is a laborious occupation that can be accessed in limited or difficult conditions for daily living needs in nature. The future expectations of beekeepers and their current sociological situation were investigated in this study. On-site support to beekeepers contributes to the development of the industry. Recommendations have been developed on the immediate equipment and release expectations of beekeepers. In order for beekeeping to be sustainable, appropriate incentives for equipment support should be increased. Virtual, interactive publication documents that can be understood by competent sources should be prepared, which will reduce the pollution of knowledge about beekeeping. Specialization in product diversification should be encouraged. The socio-economic infrastructure for beekeepers to work as a team should be supported as it will increase welfare.
Keywords: Extension, bee equipment, Income, Beekeeper health, Welfare, Türkiye

Türkiye'de Arıcılıktaki Gelir Artırıcı Girişimlerin Yayım ile Etkinliğinin Geliştirilmesi

Özet: Arı ürünleri talebi Covid 19 salgını dönemimde özellikle propoliste ciddi artmıştır. Sağlıklı gıdaya ulaşım konusundaki tüketici eğilimleri geleceğin pazarındaki en önemli kriterdir. Sağlıklı ve çeşitli arı ürünleri üretimi bilinçli arıcıların sektörde rol almasıyla etkinleşecektir. Kaliteli ve güvenli hammadde işini tam ve bilimsel yapan arıcılarla sürdürülebilir. Markalaşacak ürünler uluslararası piyasalarda rekabet fırsatı sağlayacaktır. Arıcılığın devamı bu mesleği sürdürecek nitelikli insan gücünün yetişmesine bağlıdır. Arıcılık beceri ve hız gerektiren zamanında işlemler dizini ile yapılan bir meslektir. Arı sokması belli sınır değerleri aşınca olası ciddi sonuçlara yol açan bir durumdur. Tenha yerlerde çalışma ani gelişecek acil sağlık sorunları kısıtlı yaşam donanımına ihtiyacına ulaşım arıcının başlıca sosyal sorunlarıdır. Günümüzde çalışma şartları meslek seçiminde en aranılan önceliktir. Geçinebilmek yanında beklenen konforu sağlayan meslekler tercih edilmektedir. Arıcılık doğa da yapılan günlük yaşam ihtiyaçlarına kısıtlı veya zor şartlarda erişilebilen zahmetli bir uğraştır. Arıcılar gelecek beklentileri ve mevcut sosyolojik durumları bu çalışmada araştırılmıştır. Arıcılara sağlanacak yerinde destekler sektörün gelişmesine katkı sağlamaktadır. Arıcıların acil ekipman ve yayım beklentileri konusunda öneriler geliştirilmiştir. Arıcılığın sürdürülebilir olması için ekipman desteği konusundaki yerinde teşvikler artırılmalıdır. Arıcılık konusundaki bilgi kirliliğini azaltacak yetkin kaynaklarca anlaşılabilir sanal, interaktif yayım dokümanları hazırlanmalıdır. Ürün çeşitlendirme konusunda uzmanlaşma özendirilmelidir. Arıcıların ekip olarak çalışması konusundaki sosyoekonomik altyapı refahı artıracağından desteklenmelidir.
Anahtar Kelimeler: Yayım, arı ekipmanları, Gelir, Arıcı sağlığı, Refah, Türkiye

An Alternative System in Beekeeping Activities in Türkiye: Mobile Beekeeping

Figen ÇUKUR [1, *], Tayfun ÇUKUR[2]

[1]Mugla Sıtkı Koçman University, Milas Vocational School, Department of Management and Organization, Muğla
[2]Mugla Sıtkı Koçman University, Milas Vocational School, Department of Marketing and Advertising, Muğla
[*]Corresponding author: figenc@mu.edu.tr

Abstract: Beekeeping is a strategic sector in terms of both human nutrition and national economies. In addition to being a sector that produces valuable products in human nutrition such as honey, pollen, propolis and royal jelly, it provides important contributions to the economy with the export of the products obtained. In the global world, technology and innovation are gaining more importance and spreading rapidly in all sectors. All sectors benefit from the advantages of intensive use of technology in the changing world. For this reason, technological developments in the beekeeping sector create significant added value in the sector. It is seen that different and new systems are applied day by day in beekeeping production activities. One of them is the mobile beekeeping system. It is a new system in the world and in Türkiye, and it is defined as a modern beekeeping system that provides convenience to beekeepers with its many features such as transportation, ease of maintenance, and prevention of stress for bees. With these aspects, it is a system that will shape the beekeeping economy of the countries in the future and make significant contributions. Türkiye is among the leading countries in the world beekeeping industry. In particular, 90% of the world's pine honey production is carried out in Türkiye. In addition, a significant part of pine honey production is exported to EU countries. In terms of ensuring the sustainability of this feature, it is important to evaluate the technology and different applications that are changing day by day in the beekeeping sector. In this context, it is necessary for the beekeeping sector to inform the beekeepers about these developments. It is important for the future of beekeeping that beekeepers, who are in the first and most important step of production, have knowledge about new information and technologies. This situation also positively affects the tendency of young people to stay in agriculture. From this point of view, the main purpose of the study is to raise awareness about mobile beekeeping, which is a new system in the beekeeping sector, and to inform the relevant segments about the subject. For this purpose, mobile beekeeping practices in the world and in Türkiye were examined in detail in terms of various criteria such as advantages, features, reflections on the producer in terms of social, technical and economic aspects.
Keywords: beekeeping, mobile, system, technology, economy

Dünya'da ve Türkiye'de Arıcılık Faaliyetinde Alternatif Bir Sistem: Mobil Arıcılık

Özet: Arıcılık gerek insan beslenmesinde gerekse ülke ekonomileri açısından stratejik bir sektördür. Elde edilen bal, polen, propolis, arı sütü gibi insan beslenmesinde değerli ürünler üreten bir sektör olmasının yanında elde edilen ürünlerin ihracatı ile ekonomiye önemli katkılar sağlamaktadır. Küresel dünyada artık teknoloji ve inovasyon tüm sektörlerde her geçen gün daha da önem kazanmakta ve hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Değişen dünyada teknolojinin yoğun olarak kullanılmasının getirdiği avantajlardan tüm sektörler yararlanmaktadır. Bu nedenle arıcılık sektörü ile ilgili teknolojik açıdan yaşanan gelişmeler sektörde önemli katma değer yaratmaktadır. Arıcılık üretim faaliyetinde gün geçtikçe farklı ve yeni sistemlerin uygulandığı görülmektedir. Bunlardan biri mobil arıcılık sistemidir. Dünyada ve Türkiye'de yeni bir sistem olup özelikle taşıma, bakım açısından kolaylık sağlaması, arıların strese girmesini önlemesi gibi birçok özellikleri ile arıcılara kolaylık sağlayan modern arıcılık sistemi olarak tanımlanmaktadır. Bu yönleri ile gelecekte ülkelerin arıcılık ekonomisine yön verip önemli katkılar sağlayacak bir sistemdir. Türkiye dünya arıcılık sektöründe lider durumda olan ülkeler arasında yer almaktadır. Özellikle dünya çam balı üretiminin %90'ı Türkiye'de gerçekleştirilmektedir. Ayrıca çam balı üretiminin önemli bir kısmı AB ülkelerine ihraç edilmektedir. Bu özelliğinin sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından arıcılık sektöründe gün geçtikçe değişen teknoloji ve farklı uygulamaları değerlendirmek önem taşımaktadır. Bu bağlamda söz konusu gelişmelerden arıcıları haberdar etmek arıcılık sektörü açısından gereklidir. Üretimin ilk ve en önemli basamağında yer alan arıcıların yeni bilgi ve teknolojiler konusunda bilgi sahibi olması arıcılığın geleceği açısından önem taşımaktadır. Bu durum aynı zamanda gençlerin tarımda kalma eğilimini de olumlu yönde etkilemektedir. Bu

noktadan hareketle, ele alınan çalışmanın esas amacı öncelikle arıcılık sektöründe yeni bir sistem olan mobil arıcılık hakkında farkındalık yaratmak olup ilgili kesimleri konu ile ilgili bilgilendirmektir. Bu amaçla çalışmada dünya'da ve Türkiye'de mobil arıcılık uygulamaları avantajları, özellikleri, üreticiye sosyal, teknik ve ekonomik açıdan yansımaları vb. çeşitli kriterler itibariyle ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.
Anahtar Kelimeler: arıcılık, mobil, sistem, teknoloji, ekonomi

Value Added Effect of "Geographical Sign" Application in Honey Management

Mehmet Ali AKKAYA[1,*], Arife DİKMENTEPE[2], Soner DİKMENTEPE[3], Çiğdem DİKMENTEPE[4]

[1] Muğla Sıtkı Koçman University, Fethiye Faculty of Management, Department of Management, 48000 Mugla, Türkiye.
[2, 3,4] Honey Procuder, Karacaören Quarter, No: 138, 48310, Muğla, Türkiye
*Corresponding author: maliakkaya@mu.edu.tr

Abstract: Geographical signs are one of the most important industrial property rights that bring regional economic values to the regional and national economy. The legal value is the determinant of quality and image as well as indirectly an element of legal assurance for manufacturers, consumers and commercial products. Therefore, it is a fact that the geographical marker of honey production with different qualities belonging to Mugla and its close geography will have an added value effect on the volume of honey management trade. Next to pine honey in Mugla geography; Honey from endemic plant species such as thyme, citrus, liquidambar orientalis, haatin, puree and almond blossom are produced. However, geographical marking has not been made for honey varieties produced outside pine honey in the region. In international trade, the importance of geographical marking in the field of honey management is revealed in terms of the manufacturer, given that the prices of commercial products with geographical signs are higher than their counterparts. The aim of the study is to emphasize that geographical marking is inevitable in Mugla province, as well as other honey varieties to be subject to international branding and increasing the volume of trade. In this study, numerical data on the export market share of the Turkish honey management sector were obtained and it was observed that a very low part of the total production of the local area was the subject of exports. The findings showed that exports are mostly made in the form of raw, unprocessed honey, and importer countries are trading in international markets with a higher numerical value by processing their own national brands into imported products. In addition, when international honey production numerical data is examined, the countries that go to branding are at the forefront of the market; The Turkish honey management market is behind us. The general opinion and opinion of the producers in this regard is that the local honey sector is located in the international market by geographical marking of other local flower honeys such as pine honey, which are endemic flower species, as well as pine honey, so that the added value is reflected in them and to receive the value of the labor. As a result, it will be possible to register the honey management sector in Mugla province as a "geographical marker" of endemic flowers, which can be processed and branded honey instead of exporting honey as raw materials.
Keywords: Pine honey, thyme honey, shallow honey, geographical marking, branding

Üretici Gözüyle "Coğrafi İşaret" Uygulamasının Bal İşletmeciliği Alanında Katma Değer Etkisi

Özet: Coğrafi işaretler, yöresel ekonomik değerleri bölgesel ve ulusal ekonomiye kazandıran en önemli sınai mülkiyet haklarından biridir. Sözkonusu hukuki değer, üretici, tüketici ve ticari ürünler için dolaylı olarak hukuki güvence unsuru olduğu gibi kalite ve imajın da belirleyicisidir. Dolayısıyla bu kapsamda Muğla ve yakın coğrafyasına ait olan farklı niteliklere sahip bal üretiminin coğrafi işarete konu edilmesi bal işletmeciliği ticaret hacmi üzerinde katma değer etkisi olacağı bir gerçektir. Muğla coğrafyasında çam balının yanında; kekik, narenciye, sığla ağacı, hayıt, püren ve badem çiçeği gibi endemik bitki türlerine ait bal üretilmektedir. Ancak yörede çam balı dışında üretilen bal çeşitleri için coğrafi işaretleme yapılmamıştır. Uluslararası ticarette, coğrafi işaret taşıyan ticari ürünlerin fiyatlarının, benzerlerine göre daha yüksek olduğu dikkate alındığında üretici açısından bal işletmeciliği alanında coğrafi işaretlemenin önemi ortaya çıkmaktadır. Çalışmanın amacı Muğla ilinde çam balının yanında diğer bal çeşitlerinin uluslararası markalaşmaya konu edilmesi ve ticaret hacminin artması için coğrafi işaretlemenin kaçınılmaz olduğunu vurgulamaktır. Bu çalışmada Türk bal işletmeciliği sektörünün ihracat pazar payına ilişkin rakamsal verileri elde edilmiş, yöresel toplam üretimin çok düşük bir kısmının ihracata konu olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bulgularda ihracatın daha çok ham, işlenmemiş bal şeklinde yapıldığı ve ithalatçı ülkelerin kendi ulusal markalarını ithal ürünlere işleyerek daha yüksek bir rakamsal değerle uluslararası piyasalarda ticarete konu ettikleri gözlemlenmiştir. Bunun yanında uluslararası bal üretimi rakamsal verileri

incelendiğinde markalaşmaya giden ülkelerin pazar payında ön planda oldukları; Türk bal işletmeciliği piyasasının ise geride kaldığı görülmektedir. Üreticilerin bu konudaki genel kanaat ve düşüncesi katma değerin kendilerine yansıması ve emeğin karşılığını almaları için çam balının yanında, endemik çiçek türleri olan kekik, sığla ağacı, narenciye vb. gibi diğer yöresel çiçek ballarının coğrafi işaretlemeye konu edilerek yöresel bal sektörünün uluslararası piyasada yer etmesidir. Sonuç olarak ekonomik anlamda Muğla ili bal işletmeciliği sektörünün uluslararası rekabette üstünlük kazanması, hammadde olarak bal ihracatı yerine işlenmiş ve markalaşmış bal ihracatının yapılabilmesi endemik çiçeklere ait "coğrafi işaret" olarak tescil edilmesiyle mümkün olacaktır.
Anahtar Kelimeler: Çam balı, kekik balı, sığla balı, coğrafi işaretleme, markalaşma

Aphid species, a source of honeydew, in the forests of Isparta province

Şükran OĞUZOĞLU[1,*], İsmet HARMAN[2], Mustafa AVCI[1], Özhan ŞENOL[3]

[1]Isparta University of Applied Science University, Faculty of Forestry, Department of Forest Entomology & Protection, 32260 Isparta, TÜRKİYE
[2]Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, Department of Forest Entomology & Protection, 61080, Trabzon, TÜRKİYE
[2]Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Science & Arts, Department of Biotechnology, Niğde, TÜRKİYE
[*]Corresponding author: sukranoguzoglu@isparta.edu.tr

Abstract: According to the source from which honey and honey products are obtained in beekeeping, it is classified as flower honey and secretory honey. In our country, honey varieties such as flower honey, lavender honey, chestnut honey, acacia honey, sunflower honey, mad honey (rhododendron honey), chaste berry honey, linden honey, carob honey, thyme honey, citrus honey are obtained from flower pollen. Honey obtained from the secretion of insects feeding on plant sap is called secretion honey. Mostly pine honey and also oak and cedar honey are among the secretion honey produced in our country. In this study, it was aimed to reveal the potential species for secretion honey by giving aphid species in the forests of Isparta province. For this purpose, the distribution and densities of aphids were determined in Anatolian black pine, brutian pine, Taurus cedar, Taurus fir, black locust, juniper and oak forests in 2018-2020. As a result of the study, a total of 9252 individuals belonging to 69 species (14 at genus level) were collected. The species with the highest number of individuals were *Thelaxes suberi* (23.03%) in 2018, *Myzocallis boerneri* (16.04%) in 2019, and *Appendiseta robiniae* (9.27%) in 2020. The highest number of aphid species was detected in Anatolian black pine in all three (2018-2020) years. After Anatolian black pine, the highest number of species was found in kermes oak in 2018 and 2020, and in brutian pine in 2019. It was observed that aphid density was high in May and June of 2019, and in June and October of 2020. According to tree species, aphid density was found to be high in oak and Anatolian black pine areas in both 2019 and 2020. As a result, it was determined that the richest forest tree species in terms of the number of aphid individuals were Anatolian black pine, red pine and oak forests. It was observed that cedar and black locust species came after these species. In addition, in this study carried out in the same areas, it was determined that the density of aphid individuals varies both according to years and within years. Therefore, it is predicted that aphids, which are among the alternative or supportive secretory honey sources to pine honey, may contribute to the production of honey in Isparta province.
Keywords: Honeydew honey, Forests, Aphid, Türkiye

Isparta ili ormanlarında ballı madde kaynağı yaprak biti türleri

Özet: Arıcılıkta bal ve bal ürünlerinin elde edildiği kaynağa göre çiçek balı ve salgı balı olarak nitelendirilmektedir. Ülkemizde çiçek balı, lavanta balı, kestane balı, akasya balı, ayçiçek balı, deli bal (ormangülü balı), hayıt balı, ıhlamur balı, keçiboynuzu balı, kekik balı, narenciye balı gibi bal çeşitleri çiçek polenlerinden edilmektedir. Bitki özsuyu ile beslenen böceklerin salgısından elde edilen ballar ise salgı balı olarak adlandırılmaktadır. Çam balı başta olmak üzere meşe ve sedir balı da ülkemizde üretilen salgı ballarındandır. Bu çalışmada Isparta ili ormanlarındaki yaprak biti türleri verilerek salgı balı için potansiyel türlerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaçla 2018-2020 yıllarında karaçam, kızılçam, Toros sediri, Toros göknarı, yalancı akasya, ardıç ve meşe ormanlarında yaprak bitlerinin dağılımı ve yoğunlukları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 69 türe (14'ü cins düzeyinde) ait toplam 9252 birey toplanmıştır. Yoğun popülasyona sahip olan türler meşe ağaçlarında 2018 yılında *Thelaxes suberi* (%23,03), 2019 yılında *Myzocallis boerneri* (%16,04), 2020 yılında ise yalancı akasyada *Appendiseta robiniae* (%9,27) olmuştur. Yaprak biti yoğunluğunun 2019 yılının mayıs ve haziran ayları ile 2020 yılının haziran ve ekim aylarında yüksek olduğu görülmüştür. Ağaç türlerine göre yaprak biti yoğunluğu hem 2019 hem de 2020 yılında meşe ile karaçam alanlarında yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak yaprak biti yoğunluğu bakımından en zengin orman ağacı türlerinin karaçam, kızılçam ve meşe ormanları olduğu belirlenmiştir. Bu türlerin ardından ise sedir ve yalancı akasya türlerinin geldiği görülmüştür. Dolayısıyla çam balına alternatif ya da destekleyici salgı balı kaynakları arasında olan yaprak bitlerinin Isparta ilinde bal üretimine katkı sağlayabileceği öngörülmektedir.
Anahtar Kelimeler: Salgı balı, Ormanlar, Yaprak biti, Türkiye

e-ISBN: xxx-xxx-xxxxx-x-x